



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

PŘÍSTAVBA ŠKOLY V PRAZE - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

EXTENSION OF SCHOOL IN PRAGUE - CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	N3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3607T043 Realizace staveb
PRACOVISŤE	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMANT	Bc. Kateřina Brezanská
NÁZEV	Přístavba školy v Praze - stavebně technologický projekt
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Jitka Vlčková
DATUM ZADÁNÍ	31. 3. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016


.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2014
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané statí z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Vlčková

Ing. Jitka Vlčková

Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Kateřina Brezanská

Název diplomové práce: Přístavba školy v Praze – stavebně technologický projekt

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní materiály hrubé stavby.
9. Technologický předpis pro monolitické železobetonové konstrukce.
10. Technologický předpis pro zelenou střechu.
11. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické železobetonové konstrukce.
12. Kontrolní a zkušební plán kvality pro zelenou střechu.
13. Jiné zadání: Položkový rozpočet hlavního objektu

Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonových monolitických
konstrukcí a zelené střechy

14. Specializace z oblasti: Vybrané detaily bednicího systému

Návrh systému k ochraně osob proti pádu ze střechy

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití
projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 14.4.2016

Vedoucí práce:

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

Musil, Hybská – architektonický atelier s.r.o., Kopečná 58, 602 00 Brno

.....
.....
.....

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Přístavba školy SUNNY CANADIAN (gymnázium a 2. stupeň základní školy)

studentovi

jméno Kateřině Brezanské.....

datum narození 6.2.1992.....

bydliště Pravčice 235, 768 24 Hulín.....

který je studentem studijního oboru

Realizace staveb.....

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2016 /2017 ,

V Brně, dne 15.2. 2016.....

podpis oprávněné osoby

razítko


MUSIL, HYBSKÁ
architektonický atelier s.r.o.
Kopečná 58, 602 00 Brno
IČ: 63475669
DIČ: C23475303

ABSTRAKT

Diplomová práce obsahuje stavebně technologický projekt přístavby školy v Praze. Zabývá se plánováním celé stavby a podrobněji řeší především návrh zařízení staveniště, strojní sestavy, časového plánu hlavního stavebního objektu a kotvících systémů plochých střech. Dále zpracovává položkový rozpočet hlavního stavebního objektu, technologické předpisy a kontrolní a zkušební plány pro monolitické konstrukce a zelenou střechu a zajištění bezpečnosti při provádění těchto prací.

KLÍČOVÁ SLOVA

Technologický projekt, přístavba školy, technická zpráva, zařízení staveniště, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, časový plán, rozpočet, strojní sestava, bezpečnost práce.

ABSTRACT

The thesis contains structural and technological project extension school in Prague. It deals with the planning of the entire construction and detail solutions primarily site construction design, machine assembly, time plan of the building structure and anchoring systems for flat roofs. Further processing deals budget of main building structure, technological regulations and inspection and test plans for monolithic construction and green roof and safety plan for these works.

KEYWORDS

Technological project, extension school, technical report, site construction, technological prescription, inspection and test plan, schedule, budget, mechanical assembly, work safety.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Kateřina Brezanská *Přístavba školy v Praze - stavebně technologický projekt*. Brno, 2017. 177 s., 109 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 4. 1. 2017

Bc. Kateřina Brezanská
autor práce

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 4. 1. 2017

Bc. Kateřina Brezanská
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí své diplomové práce Ing. Jitce Vlčkové za ochotu, trpělivost a cenné rady v průběhu zpracování této závěrečné práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během celého studia.

V Brně dne 4. 1. 2017

Bc. Kateřina Brezanská
autor práce

Obsah

1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu	
1.1 Základní identifikační údaje o stavbě	2
1.1.2 Název stavby	2
1.1.3 Místo stavby	2
1.1.4 Účel stavby	2
1.1.5 Informace o stavbě	2
1.1.6 Termín stavby	2
1.1.7 Cena stavby	2
1.2 Hlavní účastníci výstavby	3
1.3 Členění stavby na stavební objekty	3
1.4 Stavebně architektonické řešení stavby	3
1.5 Popis staveniště	6
1.6 Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky	7
1.6.1 Ochrana zdraví a životního prostředí při nakládání s odpady	7
1.6.2 Ochrana životního prostředí při výstavbě	8
1.6.3 Bezpečnost a ochrana zdraví při výstavbě	9
1.6.4 Požadavky na zajištění staveniště	9
1.6.5 Zařízení pro rozvod energie	9
1.6.6 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi	10
1.6.7 Obecné požadavky na obsluhu strojů	10
2 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras	
2.1 Širší vztahy dopravních tras	13
2.2. Hlavní zásobovací body	13
2.2.1 Doprava čerstvého betonu	14
2.2.2 Doprava výztuže	15
2.2.3 Doprava bednění	19
2.2.4 Doprava věžového jeřábu	19
2.2.5 Doprava dřevěných prvků	22
3 Časový a finanční plán stavby	
3.1 Časový a finanční plán stavby	25
4 Studie realizace hlavních technologických etap	
4.1 Identifikační údaje stavby	27
4.2 Charakteristika stavby	27
4.3 Charakteristika staveniště	27
4.4 Rozdělení na stavební objekty	28

4.5 Popis stavebních objektů.....	28
4.6 Popis hlavních technologických postupů.....	30
4.6.1 Zemní práce.....	30
4.6.2 Základové konstrukce	31
4.6.3 Svislé betonové konstrukce.....	32
4.6.4 Vodorovné betonové konstrukce.....	34
4.6.5 Zděné konstrukce	35
4.6.6 Ocelové konstrukce.....	36
4.6.7 Schodiště	37
4.6.8 Osazení výplní otvorů	38
4.6.9 Rozvod instalací	39
4.6.10 Podlahy.....	40
4.6.11 Ostatní dokončovací práce:	40
5 Projekt zařízení staveniště	
5.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění.....	45
5.1.1 Spotřeba vody	45
5.2 Odvodnění staveniště	48
5.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu.....	48
5.3.1 Dopravní opatření	49
5.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	50
5.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin.....	50
5.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé).....	51
5.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace ..	51
5.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	53
5.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě	53
5.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů	54
5.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	56
5.12 Zásady pro dopravně inženýrské opatření.....	56
5.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.).....	56
5.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny	56
5.14. 1 Postup výstavby	56
5.14.2 Rozhodující dílčí termíny.....	56
5.15 Staveništní komunikace a skladovací plochy	57
5.16 Požární ochrana na staveništi	57
5.17 Vybudování zařízení staveniště.....	57

5.18 Objekty zařízení staveniště	58
5.19 Ekonomické vyhodnocení zařízení staveniště.....	63
5.20 Časový plán montáže a demontáže zařízení staveniště	64
6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů	
6.1 Stroje pro zemní práce	66
6.2 Stroje pro hrubou stavbu	71
6.3 Stroje pro dokončovací práce.....	76
6.4 Další použité stroje a ruční nářadí.....	80
7 Časový plán hlavního stavebního objektu	
7.1 Časový plán hlavního stavebního objektu.....	87
8 Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní materiály hrubé stavby	
8.1 Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní materiály hrubé stavby	89
9 Technologický předpis pro monolitické železobetonové konstrukce	
9.1 Obecné informace o stavbě	94
9.2. Materiál	94
9.2.1 Výpočet materiálu.....	94
9.2.2 Doprava.....	95
9.2.3 Skladování.....	96
9.3 Připravenost	96
9.3.1 Připravenost pracoviště	96
9.3.2 Připravenost staveniště.....	97
9.4 Pracovní podmínky	97
9.4.1 Klimatické podmínky	97
9.4.2 Vybavenost staveniště.....	97
9.4.3 Instruktaž pracovníků.....	98
9.5 Personální obsazení.....	98
9.6 Stroje a pracovní pomůcky.....	98
9.7 Pracovní postup.....	99
9.7.1 Stěny.....	99
9.7.2 Sloupy	100
9.7.3 Vodorovné konstrukce	101
9.8 Jakost a kontrola kvality.....	103
9.8.1 Vstupní kontrola.....	103
9.8.2 Mezioperační kontrola	103
9.8.3 Výstupní kontrola.....	103
9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví.....	104

9.10 Ekologie	104
9.11 Literatura, podklady	106
10 Technologický předpis pro zelenou střechu	
10.1 Obecné informace o stavbě	108
10.2. Materiál	109
10.2.1 Výpočet materiálu	109
10.2.2 Doprava	110
10.2.3 Skladování	110
10.3 Připravenost	110
10.3.1 Připravenost pracoviště	110
10.3.2 Připravenost staveniště	111
10.4 Pracovní podmínky	111
10.4.1 Klimatické podmínky	111
10.4.2 Vybavenost staveniště	111
10.4.3 Instruktaž pracovníků	111
10.5 Personální obsazení	112
10.6 Stroje a pracovní pomůcky	112
10.7 Pracovní postup	112
10.8 Jakost a kontrola kvality	114
10.8.1 Vstupní kontrola	114
10.8.2 Mezioperační kontrola	115
10.8.3 Výstupní kontrola	115
10.9 Bezpečnost a ochrana zdraví	115
10.10 Ekologie	116
10.11 Literatura, podklady	117
11 Kontrolní a zkušební plán pro monolitické železobetonové konstrukce	
11.1 Přehled prováděných kontrol	120
11.1.1 Použité zkratky	123
11.1.2 Seznam norem	123
11.2 Popis prováděných kontrol	124
11.2.1 Vstupní kontrola	124
11.2.2 Mezioperační kontrola	126
11.2.3 Výstupní kontrola	128
12 Kontrolní a zkušební plán pro zelenou střechu	
12.1 Prováděné kontroly	130
12.1.1 Použité zkratky	133

12.1.2 Seznam norem.....	133
12.2 Popis prováděných kontrol.....	134
12.2.1 Vstupní kontrola.....	134
12.2.2 Mezioperační kontrola	135
12.2.3 Výstupní kontrola.....	137
13 Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění monolitické železobetonové konstrukce a zelené střechy	
13.1 Obecné informace o stavbě:	139
13.2 Postup výstavby:	139
13.3 Termíny provádění	139
13.4 Ochrana a bezpečnost zdraví při práci	139
13.5 Charakteristika staveniště.....	140
13.6 Vazby stavby na okolí.....	141
13.7 Zajištění bezpečnosti na staveništi	141
13.8 Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi	141
13.8.1 Požadavky na zajištění staveniště	142
13.8.2 Zařízení pro rozvod energie	144
13.8.3 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi	144
13.8.4 Obecné požadavky na obsluhu strojů.....	145
13.8.5 Míchačky.....	146
13.8.6 Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí.....	146
13.8.7 Čerpadla směsí a strojní omítačky	147
13.8.8 Vibrátory	147
13.8.9 Stavební elektrické vrátky	148
13.8.10 Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce	148
13.8.11 Přeprava strojů	149
13.8.12 Skladování a manipulace s materiálem	149
13.8.13 Betonářské práce a práce související.....	150
13.9 Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky	151
13.9.1 Zajištění proti pádu technickou konstrukcí	152
13.9.2 Používání žebříků.....	152
13.9.3 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu.....	153
13.9.4 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí.....	154
13.9.5 Práce na střeše.....	154
13.9.6 Dočasné stavební konstrukce	154
13.9.7 Přerušení práce ve výškách	155

13.9.8 Školení zaměstnanců	155
14 Návrh systému k ochraně osob proti pádu ze střechy	
14.1 Obecné možnosti kotvícího systému.....	158
14.2 Typy kotvících zařízení.....	158
14.3 Možnosti návrhu	160
14.3.1 Samostatné kotvící body	160
14.3.2 systém s poddajným kotvícím vedením	161
14.3.3 Kombinovaný systém.....	161
14. 4 Vlastní návrh kotvícího systému	163
14.4.1 Střecha SS01	163
14.4.2 Střecha SS02	163
14.4.3 Střecha SS03	163
1.4.4 Střecha SS04	164
14.4.5 Střecha SS05	164

Úvod

Diplomová práce se zabývá realizací přístavby školy v Praze. Stavba se nachází ve městě Jesenice a bude sloužit jako 2. stupeň základní školy a gymnázium. Jedná se o třípodlažní objekt s plochou střechou, který je rozdělen na tři pavilony. Stavba je navržena tak, aby se svým vzhledem přizpůsobila okolní zástavbě a stávajícímu objektu školy.

Práce obsahuje několik částí, ve kterých je řešena technická zpráva, studie realizace hlavních technologických etap, časový plán stavby, zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů, technologické předpisy a kontrolní a zkušební plány monolitických konstrukcí a zelené střechy a bezpečnost při provádění těchto prací a položkový rozpočet hlavního stavebního objektu. Dále jsem se zaměřila na systém k ochraně osob proti pádu ze střechy.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

1.1 Základní identifikační údaje o stavbě

1.1.2 Název stavby

Přístavba školy v Praze

1.1.3 Místo stavby

Jesenice u Prahy – Zdiměřice, k.ú. Osnice při ulici Hrnčířská a Straková

1.1.4 Účel stavby

Stavba bude sloužit jako škola pro 2. stupeň základní školy a gymnázium.

1.1.5 Informace o stavbě

Užitná plocha:

1. PP	447,715 m ²
1. NP	1 568,105 m ²
2. NP	1 065,715 m ²
3. NP	950,815 m ²

Plocha učeben pro výuku: 930 m²

Plocha sálu tělocvičny s nářadovnou 400 m²

Šatny se sociálním zázemím 411 m²

Zádveří, chodby 1 368 m²

Zázemí 1 084 m²

Zastavěná plocha (přístavba): 1 732 m²

Obestavěný prostor: 21 872 m³

Výškové osazení: 0,000 = 339,520 m n. m. Bpv

1.1.6 Termín stavby

Předpokládaný termín stavby hlavního objektu SO 02 Objekt školy:

20. 2. 2017 - 1. 5. 2018

1.1.7 Cena stavby

Předpokládaná cena hlavního stavebního objekt SO 02 Objekt školy:

68 970 000 Kč

1.2 Hlavní účastníci výstavby

Stavebník : Sunny Canadian Development Group s.r.o. se sídlem Hlubočinka 816, 251 68 Sulice, Praha Východ, IČO 28254333, zastoupená paní Ing. Alicí Štunda, jednatelkou společnosti

Hlavní projektant: Musil, Hybská – architektonický ateliér s.r.o., Kopečná 58, 602 00 Brno, IČO 63 47 56 69, DIČ CZ 63 47 56 69, Společnost zapsaná v OR, Krajský soud v Brně, oddíl C, vložka 20400 zastoupená: zodpovědným projektantem: ing. arch. Bohumilou Hybskou, číslo autorizace ČKA 01715

1.3 Členění stavby na stavební objekty

- SO 01 Terénní úpravy – příprava staveniště
- SO 02 Objekt školy: pavilon I (vstupní), pavilon II (tělocvična), pavilon III (zahradní)
- SO 03-1 Přípojka dešťové kanalizace
- SO 03-2 Přípojka splaškové kanalizace
- SO 03-3 Vodovodní přípojka
- SO 03-4 Přípojka plynu
- SO 03-5 Přípojka NN
- SO 04 Venkovní úpravy

1.4 Stavebně architektonické řešení stavby

SO 01 Terénní úpravy

Před zahájením stavby bude v místě budoucí přístavby a staveniště sejmuta ornice v tloušťce 200 mm. Ta bude částečně uložena po dobu výstavby na okraji staveniště a po dokončení stavby bude zpětně využita k zapravení okolí. Ostatní ornice, nepotřebná ke konečným úpravám terénu, bude odvezena na určený pozemek, označený jako zemědělský dní fond (po dohodě s majitelem pozemku). V rámci přípravy stavby není nutno kácet žádné stromy ani jinou zeleň. Ornici bude nutno sejmut na ploše 7420 m², z čehož je 1706 m² plocha nově budované přístavby.

SO 02 Objekt školy: pavilon I (vstupní), pavilon II (tělocvična), pavilon III (zahradní)

Vstupní pavilon má půdorysné rozměry 18,2 x 27,9 m. Pavilon má tři nadzemní podlaží a jedno podzemní. Základy zasahují do hloubky – 4,855 m. Založení je navrženo na železobetonové základové desce o tloušťce 300 mm. Pod sloupy bude provedeno zesílení základové desky na 700 mm a pod obvodovými stěnami na 500 mm. Obvodové stěny v 1. PP

jsou navrženy železobetonové o tloušťce 300 mm a z vnější strany budou zatepleny XPS tl. 100 mm. Nosný systém zde vytváří železobetonové kruhové sloupy o průměru 400 mm a dozdění bude provedeno keramickými tvárnici s různými tloušťkami. Do 1. PP také zasahuje železobetonová výtahová šachta, která prostupuje skrz všechna podlaží. Kolem této šachty bude vybudováno železobetonové monolitické schodiště. K prosvětlení a provětrání podzemního podlaží budou sloužit anglické dvorky, které jsou navrženy po třech stranách podzemního podlaží. Východ do venkovního prostoru bude umožněn železobetonovým jednoramenným schodištěm. Dilatace obvodové stěny podzemního podlaží od základů druhého pavilonu bude provedena vložením tepelné izolace o tl. 175 mm.

V prvním podlaží vstupního objektu jsou navrženy opět železobetonové kruhové sloupy průměru 400 mm a stěny budou z keramických tvární. Druhé a třetí podlaží bude vyzděné z keramických bloků. První pavilon bude zastřešen pomocí monolitické železobetonové desky.

V podzemním podlaží vstupního pavilonu jsou navrženy šatny pro všechny studenty a učebny dílen. Ze šaten se lze dostat centrálním schodištěm do školních tříd v ostatních patrech. V prvním podlaží je navržen nový otvor ve stávající zdi, který propojí novou přístavbu se stávajícím objektem školy. Dispozice prvního podlaží vstupního pavilonu zahrnuje zádveří, odkud je přístup do kanceláří. Ze zádveří je vstup do hlavní haly s recepcí, odkud je přístup do dalších provozních částí, jako je: školní jídelna, prostor pro úklid a kopírovací centrum, sociální zázemí, studentský klub s kuchyňkou, jazyková učebna s čítárnou, kanceláře.

Pavilon II bude tvořen tělocvičnou a jejím zázemím. Tělocvična má rozměr 15,0 x 6,0 m a výška v nejnižším místě je 6,6 m. Druhý pavilon je nepodsklepený a je založen na základových pásech a patkách. Základový pás na východní straně je navržen do hloubky – 4,005 m, stejně jako přilehlý základ vstupního pavilonu tak, aby nedocházelo k vzájemnému negativnímu ovlivňování těchto částí objektu. Tento základový pás je pak od pavilonu I odstupňován nahoru až do hloubky – 1,350 m. Základové pásy jsou šířky 600 mm a rozměry patek jsou dle rozměrů jednotlivých sloupů 1,4 x 1,4 m a 1,0 x 1,3 m.

Jedná se o otevřený halový prostor, který zasahuje přes dvě nadzemní podlaží. Osvětlení, otopná tělesa apod. budou opatřena ochrannými sítěmi nebo budou zakrytována obkladem s lamelami, aby nedošlo k jejich poškození. K prosvětlení tělocvičny budou sloužit mimo jiné světlíky v konstrukci střechy a celoprosklená stěna z jižní strany tělocvičny. Tato stěna je navržena jako ocelová konstrukce tvořená sloupy z uzavřeného profilu 120/200/5 mm. Sloupy budou umístěny ve vzájemných vzdálenostech 3,5 m a budou odkloněny od svislice pod úhlem 7° směrem vně objektu. Sloupy budou připojeny pomocí chemických kotev k železobetonovým patkám. V podélném směru budou sloupy nahoře spojeny uzavřeným profilem 100/100/5 mm. Mezilehlé vodorovné prvky budou kruhového průřezu 89/5 mm. Zavětrování bude řešeno z kulatiny průměru 16 mm.

K prostoru tělocvičny bude vytvořeno sociální zázemí, posilovna, nářad'ovna a místnost pro masáže. V druhém podlaží se nachází učebny a kabinety. Prostor mezi pavilonem I a III propojuje spojovací krček. Jedná se o prosklenou spojovací chodbu, která je přístupná

i ze stávajícího objektu školy schodištěm. Tato spojovací chodba vytváří zároveň podélnou tribunu, z níž je možno sledovat aktivity probíhající v tělocvičně. Na tribuně budou umístěny lavičky pro diváky a prostor mezi tribunou a tělocvičnou bude oddělen proskleným zábradlím, nad kterým bude bezpečnostní síť proti vypadnutí osob z tribuny do tělocvičny. Ve třetím podlaží jsou rozmístěny učebny, kabinety a taktéž spojovací krček. Ten je zde doplněn o prvky pro volnočasové aktivity. Nosný systém ve spojovacím krčku budou tvořit železobetonové kruhové sloupy o průměru 300 mm. Tělocvična bude zastřešena dřevěnými lepenými vazníky.

Pavilon III má rozměry 18,1 x 26,8 m a má tři nadzemní podlaží. Založen bude, stejně jako pavilon II, na základových pásech a patkách. Základy třetího pavilonu zasahují v nejnižším místě do hloubky – 1,350 m. Základové pásy jsou navrženy šířky 1000 mm a 700 mm, patky rozměru 1,75 x 1,9 m, 1,75 x 1,75 m, 4,55 x 1,9 m a 2,6 x 2,6 m. Nosný systém v prvním podlaží tvoří železobetonové sloupy rozměru 400 x 400 mm, kruhové sloupy průměru 400 mm uvnitř objektu a 300 mm v obvodových stěnách. Zdivo je tvořeno z keramických bloků s různými tloušťkami. Druhé a třetí podlaží je vyzděno z keramických tvarovek. Přes všechna podlaží ve třetím pavilonu prochází hlavní železobetonové schodiště. Třetí pavilon bude zastřešen pomocí monolitické železobetonové desky.

Ve všech patrech třetího pavilonu se nachází vyučovací třídy a sociální zázemí.

Výplně otvorů jsou navrženy v úrovni prvního podlaží dřevěné. Vstupní portál a prosklená stěna v tělocvičně jsou navrženy z hliníkových profilů, stejně jako výplně ve spojovacím krčku v druhém i třetím podlaží. Ostatní výplně otvorů budou provedeny s plastovými rámy. Na pavilonu tělocvičny jsou navrženy dřevěné stínící lamely.

Střešní krytina u krajních pavilonů bude zhotovena z měkčeného PVC a násypem z kačírku, střecha tělocvičny bude z titan-zinkového plechu. Dále se na pavilonu II nachází zelená střecha, nad spojovacím krčkem I a III pavilonu krytina z měkčeného PVC a na poslední části, kterou je přístup do stávajícího objektu školy, krytina z titan-zinkového plechu.

SO 03-1 Přípojka dešťové kanalizace

Pro shromažďování dešťových vod jsou nově navrženy dvě retenční nádrže o objemu 60 m³. Při návrhu velikosti jímek se vycházelo z plochy střechy, která je 1625 m². Tyto retenční nádrže budou mít perforované dno s částečným vsakováním. Jímané dešťové vody budou využívány na zalévání zeleně.

SO 03-2 Přípojka splaškové kanalizace

Splaškové vody budou odváděny z objektu do čerpací jímky a odtud nově prodlouženou tlakovou kanalizací. Ta je napojena na veřejnou stoku vedoucí do ČOV Zdiměřice. Navržené kanalizační potrubí PE 40 bude vedeno ve sklonu 1% k řadu.

SO 03-3 Vodovodní přípojka

Na pozemku investora se nachází stávající přípojka vody PE 100, která je vedena do stávajícího objektu. Z této přípojky vody bude navrtávkou napojena nová přípojka vody.

Jeden metr za odbočkou od stávající přípojky bude na nové přípojce vody vybudována vodoměrná šachta. Nový přívod vody je navržen z potrubí PE 63 v hloubce 1,2 – 1,5 m.

SO 03-4 Přípojka plynu

V ulici Straková se nachází stávající plynovod STL PE 50, ze kterého je vedena přípojka plynu na pozemek investora a zde je ukončena hlavním uzávěrem plynu. Odtud bude zhotovena nová přípojka plynu NTL PE 63 do navržené přístavby.

SO 03-5 Přípojka NN

Přístavba školy bude napojena pomocí odbočky na NN vedení ze stávajícího vedení v areálu školy. Nový rozvod bude přiveden do přípojkové skříně umístěné na fasádě objektu a dále do elektroměrného rozvaděče uvnitř budovy.

SO 04 Venkovní úpravy

V rámci přípravy staveniště bude sejmuta ornice, která bude částečně po dokončení stavby zpětně použita na terénní úpravy. Tato plocha bude poté osázena travním porostem. Dle stávajícího druhu výsadby u školy bude zvolena vhodná okrasná zeleň a stromy pro novou výsadbu. Podél hranice pozemku a komunikace je plánována výsadba stromů pro vytvoření ochranného pásu zeleně.

1.5 Popis staveniště

Pozemek stavby se nachází v rovinaté oblasti na okraji zastavěného území. Tato oblast je dle územního plánu označena jako území pro veřejné (občanské) vybavení a tedy i pro funkci školství a tělovýchovy.

Hranice volného prostranství pro stavbu jsou určeny ze severní strany stávajícím objektem, na kterou je přístavba napojena, z jižní strany linií vymezující hranici ploch pro občanskou vybavenost a zóny zemědělské výroby. Z východní strany je ohraničena ochrannou zelení a ze západní strany obslužnou komunikací.

Celý komplex školy se rozprostírá na několika pozemcích. Stavba bude probíhat na parcelách č. 182/81, 182/83, 182/89, 182/90, 182/92, 182/108 a 182/109 viz příloha č. 1 Koordinační situace stavby.

Před zahájením stavebních prací budou vytyčeny veškeré sítě, které se nachází především v okolí stávajícího objektu školy. V areálu se nachází vedení NN, vodovod, kanalizace a plynovod. Pro potřeby staveniště budou prodlouženy přípojky sítí, které jsou již zhotoveny a využívány stávajícím objektem školy. Na pozemku stavby není nutno před zahájením prací kácet žádné stromy ani jinou zeleň, dojde pouze k sejmutí ornice.

Staveniště bude umístěno z jižní a západní strany budovaného objektu. Bude oploceno a vjezd bude řešen z východní strany z ulice Hrnčířská. První vjezd ke stávajícímu objektu se nachází ze severní strany a druhý vjezd z východní strany. Nově zhotovený staveništní vjezd tak nebude nijak měnit stávající řešení dopravního napojení školy a možnost parkování vozidel u školy. Pro dobrou obslužnost stavebními stroji bude na staveništi zhotovena zpevněná

komunikace s dosahem ke skládce materiálů a stavebním buňkám. Z důvodu dobré manipulace stavebních strojů je navržena zpevněná komunikace s prostorem pro vytočení i větších strojů.

1.6 Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky

1.6.1 Ochrana zdraví a životního prostředí při nakládání s odpady

Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě:

Katalog. číslo	Druh odpadu	Kategorie odpadu
13 05 02	Kaly z odlučovačů oleje	N
13 05 06	Olej z odlučovačů oleje	N
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O
15 01 02	Plastové obaly	O
15 01 03	Dřevěné obaly	O
15 01 04	Kovové obaly	O
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N
17 01 01	Beton	O
17 01 02	Cihly	O
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O
17 02 01	Dřevo	O
17 02 03	Plasty	O
17 04 05	Železo a ocel	O
17 04 07	Směsné kovy	O
17 04 11	Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10	O
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	O
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	O

Tab. 1.1 Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě

Přepravní prostředky při přepravě odpadu budou uzavřeny nebo budou mít ložnou plochu zakrytou, aby bylo zabráněno úniku převáženého odpadu. Pokud dojde v průběhu přepravy k úniku stavebního odpadu, bude odpad neprodleně odstraněn a místo bude uklizeno.

Pokud při stavbě vzniknou další odpady, bude provedeno jejich zařazení podle vyhlášky č.93/2016Sb., o Katalogu odpadů a odpady budou také předány oprávněným osobám. Nakládání se vzniklými odpady bude prováděno ve smyslu § 9a dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění, hierarchie způsobů nakládání s odpady. Tzn.: předcházení vzniku odpadů, příprava k opětovnému použití, recyklace odpadů, jiné využití odpadů, například energetické využití, odstranění odpadů. Odpady budou předávány v jednotlivých stádiích podle zařazení oprávněným osobám provozující: výkupny, sběrné dvory, v krajním případě skládky.

O nakládání s odpady bude vedena evidence, při závěrečné kontrolní prohlídce budou předloženy doklady o nakládání s odpady (tj. přehled druhů odpadů, množství a název oprávněné osoby, které byl odpad předán).

Odpady vzniklé provozem stavby:

S odpady, které vzniknou při provozu, bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění.

1.6.2 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Navržená stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Vzhledem k poloze objektu na okraji zástavby nebudou prachem ze stavby obtěžovány okolní objekty. V případě potřeby bude prašnost omezována kropením. Každý automobil bude před výjezdem ze stavby očištěn od případného bláta tak, aby nedocházelo ke znečišťování veřejných komunikací. K čištění automobilů bude u výjezdu ze staveniště vybudována zpevněná plocha s vysokotlakým čističem a vsakovací nádrží s odlučovačem ropných látek. Tato nádrž bude dle potřeby vyvážena a odpad bude předáván oprávněné osobě podle zákona o odpadech.

Hladina podzemní vody se dle geologického průzkumu nachází 6 m pod úrovní terénu. Spodní vody tak nebudou stavbou dotčeny. Řešená oblast se nenachází v záplavovém území a navrženou přístavbou se nebudou měnit odtokové poměry v území. Nebudou prováděny žádné změny, které by měly vliv na okolní stavby a pozemky.

Prostor kolem stavby nebude nijak chráněn proti šíření hluku. Během provádění prací budou dodržovány maximální povolené limity hluku. Pracovní doba je stanovena od 8:00 do 16:00 hodin a v době od 8:00 do 12:00 hodin nebudou prováděny žádné bourací práce, vrtání a podobné hlučné práce bránící vyučování. Může také dojít v závislosti na prováděných pracích ke změně pracovní doby tak, aby byl provoz školy co nejméně omezován. Po dohodě s investorem a provozovatelem školy bude dle potřeby omezena výuka v některých prostorách školy.

Na staveništi se nenachází žádné vzrostlé stromy ani zeleň, které by bylo nutno chránit či kácet. V rámci přípravy staveniště dojde pouze k sejmutí ornice.

1.6.3 Bezpečnost a ochrana zdraví při výstavbě

V oblasti vymezené stavbou se mohou pohybovat pouze povolané osoby, které jsou proškoleny o bezpečnosti na staveništi. Všechny osoby pohybující se v tomto prostoru musí být vybaveny osobními ochrannými pracovními pomůckami, zejména helmou a pracovní obuví.

Všichni pracovníci budou řádně proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništi, ve výškách a budou vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami. Každý pracovník smí provádět pouze činnost, k níž má oprávnění a byl k ní proškolen. O školení zaměstnanců se provede zápis do stavebního deníku.

Osobní ochranné pracovní pomůcky musí odpovídat přepokládaným rizikům, povětrnostní situaci a musí umožňovat bezpečný pohyb osob. Ochranné pomůcky musí být před započetím prací zkontrolovány, zda jsou kompletní a v nezávadném stavu.

Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

1.6.4 Požadavky na zajištění staveniště

Staveniště bude na své hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m a bude zabezpečeno proti vstupu nepovolaným osobám uzamykatelnou branou opatřenou bezpečnostní značkou „Zákaz vstupu nepovolaným osobám“. Vjezd na staveniště bude označen dopravním značkou upravující maximální povolenou rychlost a déle zákazem vjezdu mimo vozidla stavby. Vjezd na staveniště bude zřízen z východní strany z ulice Hrnčířská. Tento vjezd bude nově zřízen pouze pro účel výstavby a nebude nijak narušovat ani omezovat stávající příjezdové cesty ke škole. Pro pohyb pracovníků na místě stavby budou sloužit zpevněné plochy, stejně jako zpevněné plochy s dostatečnou únosností pro pohyb vozidel. Pro případ zhoršení viditelnosti bude při provádění prací na staveništi zajištěno staveništní osvětlení. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení. Zobrazení sítí v situaci je pouze orientační. Před zahájením výkopových prací je nutno tato vedení zaměřit.

Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací.

1.6.5 Zařízení pro rozvod energie

Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí požáru nebo výbuchu. Fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Rozvody

energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny. Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrické energie musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, a musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci. S umístěním hlavního vypínače musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Nové rozvody budou zhotoveny napojením na stávající rozvody v areálu.

1.6.6 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Pevné či pojízdné lešení, ze kterého budou probíhat práce, bude sestaveno a zkontrolováno pouze pověřenými a proškolenými osobami. Před započatím prací na lešení se pověřená osoba přesvědčí, zda je lešení řádně sestaveno, opatřeno zábradlím, zárážkou, zda je stabilní a řádně ukotveno. Správnost sestaveného lešení bude doložena dokladem o provedené revizi a dokladem o předání do užívání.

Pro skladování materiálu budou zhotoveny rovné, zpevněné a odvodněné plochy a uzamykatelné buňky. Pro uskladnění objemného materiálu budou použity venkovní otevřené zpevněné plochy uvnitř staveniště. Drobný materiál a materiál náchylný na zhoršené klimatické podmínky bude uskladněn v uzamykatelných buňkách. Pro evidenci přijatého materiálu bude umístěna u vjezdu na staveniště buňka pro osobu, která povede evidenci přijatého materiálu, která bude probíhat v souladu se stanoveným postupem prací. Skládky materiálu budou umístěny v takové poloze, aby bylo možno vzhledem k únosnosti a poloze zdvihacího zařízení přemístit materiál na místo zabudování. Před samotnou manipulací s břemenem bude zkontrolován jeho úvaz a vyloučen pohyb pracovníků pod místem manipulace s břemenem. Manipulace bude probíhat na základě dohodnuté signalizace mezi jeřábníkem a vazačem. Při manipulaci budou pracovníci vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami.

Materiál bude skladován takovým způsobem, aby nedošlo k jeho poškození nebo ztrátě stability a bude skladován dle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby. Mezi skladovaným materiálem bude dodržen pás pro pohyb pracovníků široký minimálně 0,6 m. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou opatřeny oky nebo háky pro bezpečné uchopení, budou vzájemně proloženy podkladky. Sypké hmoty v pytlích budou ukládány na sebe do výšky maximálně 1,5 m. Pytle budou skladovány v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nedošlo k jejich sesuvu, nebo budou okraje úložiště pytlů zajištěny stěnami. Při skladování materiálu uloženého na paletách bude výška skladování maximálně 3 m.

1.6.7 Obecné požadavky na obsluhu strojů

Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami mající vliv na bezpečnost práce. Všechny stroje musí mít platný doklad o revizi. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. V případě znečištění

veřejné komunikace při přejezdu stroje je zhotovitel povinen komunikaci následně očistit a vrátit do původního stavu.

Obsluha stroje zaznamenává závady stroje a seznamuje s nimi i střídající obsluhu stroje. Stroj i jeho pracovní zařízení musí být po ukončení práce zajištěno proti samovolnému pohybu. Obsluha stroje při odchodu zajistí stroj proti samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému použití jinou fyzickou osobou. Stroj musí být odstaven na vhodném místě, kde není ohrožena jeho stabilita a kde nezasahuje do komunikací.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

2.1 Širší vztahy dopravních tras

Stavba se nachází na okraji obce Zdimeřice jižně od Prahy. Vjezd na staveniště bude z ulice Hrnčířská. Jedná se o obousměrnou komunikaci, ke které bude nově napojena zpevněná plocha pro vjezd na staveniště. Ten bude označen po obou stranách na ulici Hrnčířská svislým dopravním značením upozorňujícím na vjezd a výjezd vozidel ze stavby. U výjezdu ze staveniště bude zřízeno dočasné dopravní značení upravující maximální povolenou rychlost, zákaz zastavení vozidel a výstražná značka upozorňující na probíhající stavbu. Podrobněji řešeno v kapitole 5.3.1 Dopravní opatření.

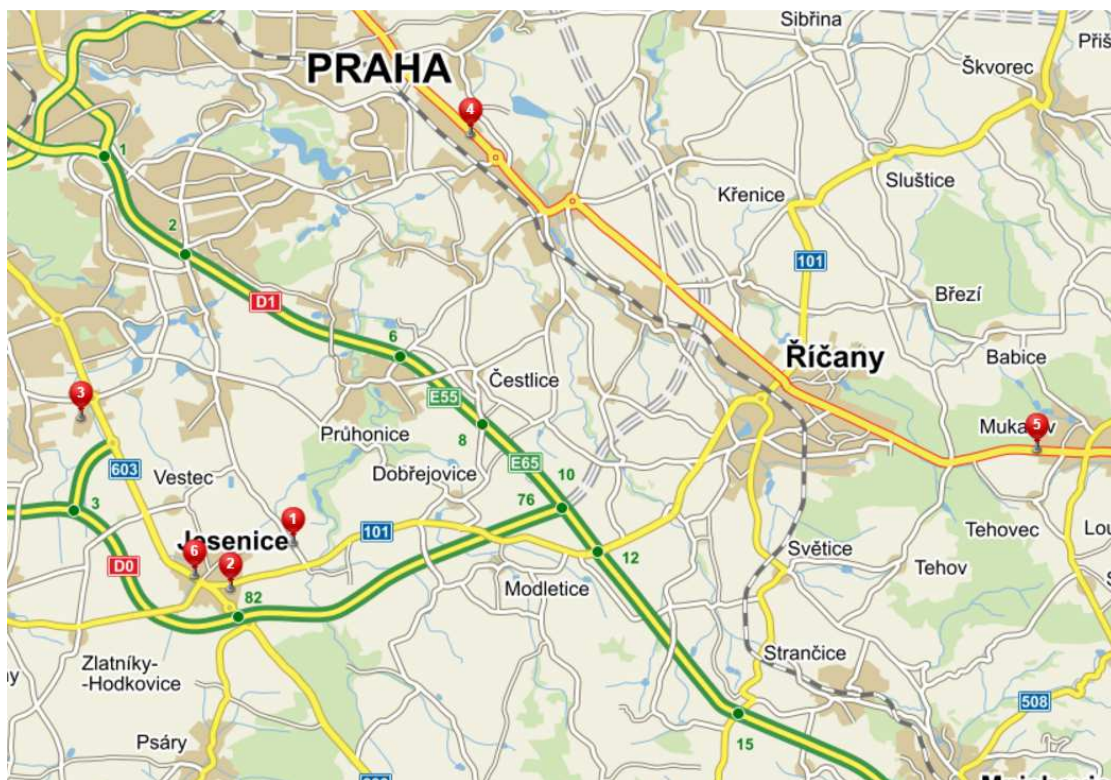


Obr. 2.1 Situace s vyznačením vjezdu na staveniště

2.2. Hlavní zásobovací body

Pro plynulé zásobování stavby materiály a dopravu rozměrnějších prvků na stavbu je nutné řešit hlavní zásobovací body a možnost dopravy těchto materiálů na stavbu.

Hlavními zásobovacími body pro stavbu jsou místa dodavatelů betonu, výztuže, bednění, dřevěných prvků a pronajímatele věžového jeřábu.



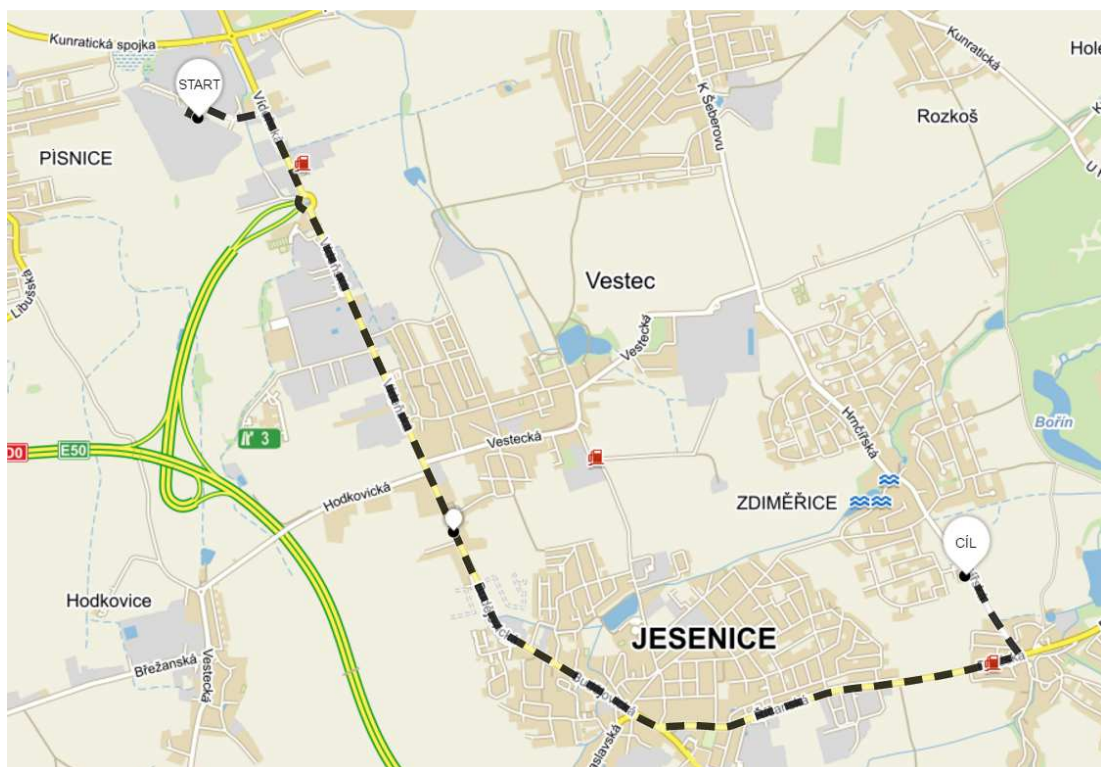
Obr. 2.2 Mapa se znázorněním místa stavby a hlavních zásobovacích bodů

Ozn.	Druh	Adresa
1	Místo stavby	Straková 522, Jesenice
2	Sklad bednění	Průmyslová 392, Jesenice
3	Betonárna	Vídeňská 495, Praha
4	Armovna a ohýbárna	Přátelství 551/4, Praha, Uhříněves
5	Půjčovna jeřábu	Pražská 322, Mukařov
6	Sklad dřevěných prvků	Budějovická 50, Jesenice

Tab. 2.1 Umístění zásobovacích bodů

2.2.1 Doprava čerstvého betonu

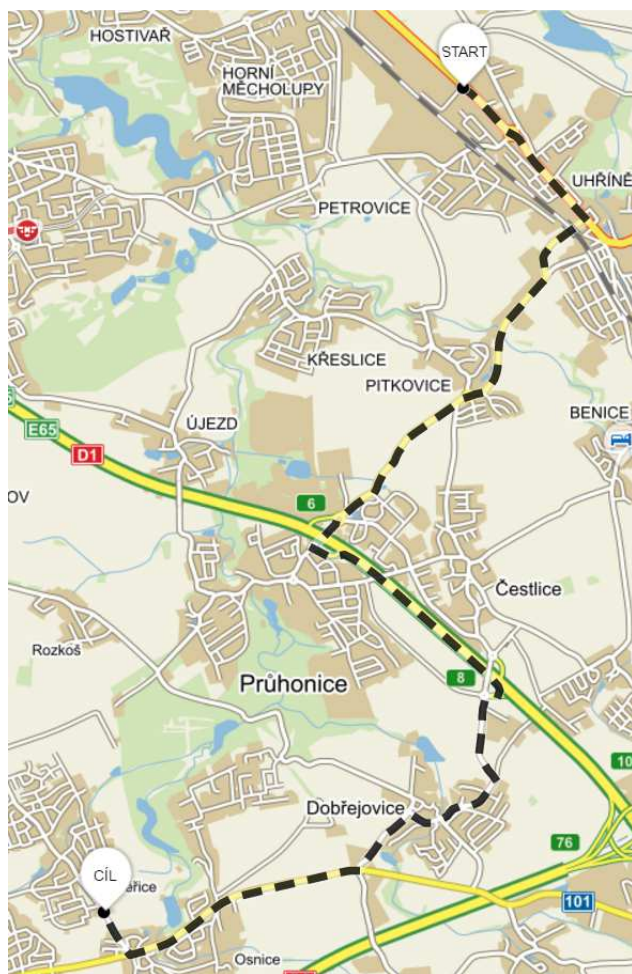
Čerstvý beton bude na stavenišť dopravován pomocí autodomíchávačů z adresy Vídeňská 495, Praha. Zde se nachází firma ZAPA beton a.s. Odtud je místo stavby vzdáleno 6,7 km a doba cesty je vypočítána na 13 minut. V případě dopravních problémů na zvolené trase je možno využít jinou alternativní trasu. Ta vede přes obec Vestec a jedná se o vzdálenost 6,4 km s dobou dopravy 12 minut. Ani na jedné ze zvolených tras se nenachází žádné překážky, které by bránily dopravě betonu autodomíchávačem na stavbu.



Obr. 2.3 Trasa dopravy čerstvého betonu

2.2.2 Doprava výztuže

Betonářská výztuž bude na stavbu dopravována z adresy Přátelství 551/4, 10400 Praha, Uhřetěves, kde má pobočku firma Výztuže, spol. s r.o. Délka trasy na stavbu je 12,8 km a doba trvání 21 minut.



Obr. 2.4 Trasa dopravy betonářské výztuže

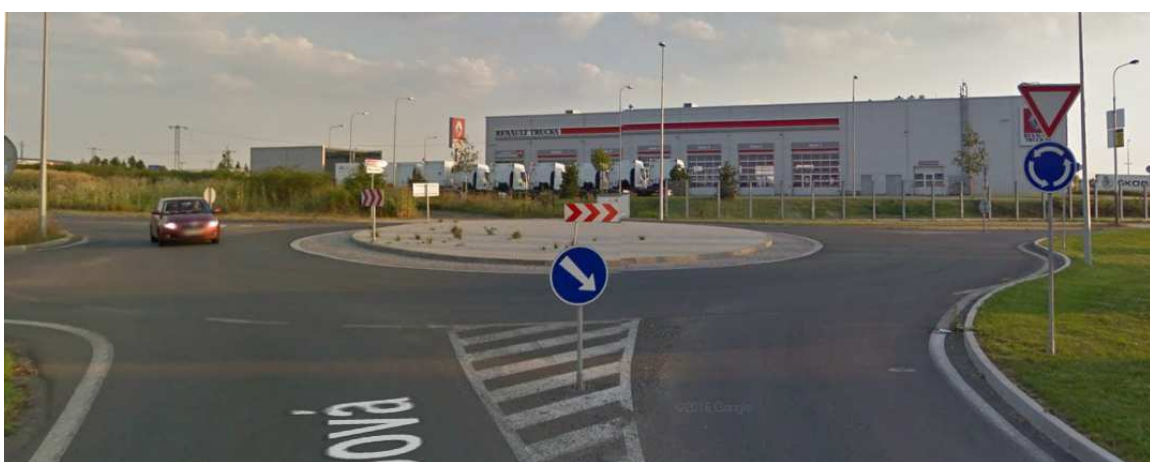
Na trase se nevyskytují žádná místa, která by nedovolovala dopravu výztuže pomocí nákladního automobilu. Vyskytuje se zde několik pravoúhlých křižovatek, kruhových objezdů a jeden podjezd s podjezdnou výškou 4,5 m. V těchto místech by však nákladní automobil neměl mít problém s průjezdem.



Obr. 2.5 Kruhový objezd na ulici Prátele – 2. výjezd



Obr. 2.6 Železniční viadukt na ulici Nové náměstí



Obr 2.7 Kruhový objezd na ulici Lipová – 2. výjezd



Obr. 2.8 Kruhový objezd na ulici Obchodní – 1. výjezd



Obr. 2.9 Kruhový objezd na ulici Obchodní – 2. výjezd



Obr. 2.10 Kruhový objezd na ulici K dálnici – 2. výjezd



Obr. 2.11 Křižovatka ulic Pražská – Hrnčířská – odbočení vpravo

Avšak v případě dopravních komplikací na zvolené trase je možné využít několik náhradních cest přes okolní obce.

2.2.3 Doprava bednění

Bednění bude dopravováno z firmy PERI spol. s.r.o. na adrese Průmyslová 392, Jesenice u Prahy. Celková vzdálenost k místu stavby je 2 km a doba trvání dopravy 4 minuty. Na této trase se nevyskytují žádná omezení, která by bránila dovozu výztuže nákladním automobilem.



Obr. 2.12 Trasa dopravy bednění

2.2.4 Doprava věžového jeřábu

Věžový jeřáb bude na staveniště dopraven z adresy Pražská 322, Mukařov vzdálené od stavby 17 km. Doba trvání dopravy je 19 minut. Jeřáb bude dopravován po částech pomocí tahače s návěsem s maximální délkou souprav 16,5 m.



Obr. 2.13 Trasa dopravy jeřábu

Na trase se vyskytuje několik pravoúhlých křižovatek a kruhových objezdů. Žádné z nich by však neměly bránit průjezdu nákladních automobilů.



Obr. 2.14 Odbočka v ulici Černokostelecká – odbočení vpravo



Obr. 2.15 Křižovatka ulic Černokostelecká - Říčanská – odbočení vpravo



Obr. 2.16 Kruhový objezd na ulici Říčanská – 2. výjezd



Obr. 2.17 Kruhový objezd na ulici Říčanská – 2. výjezd



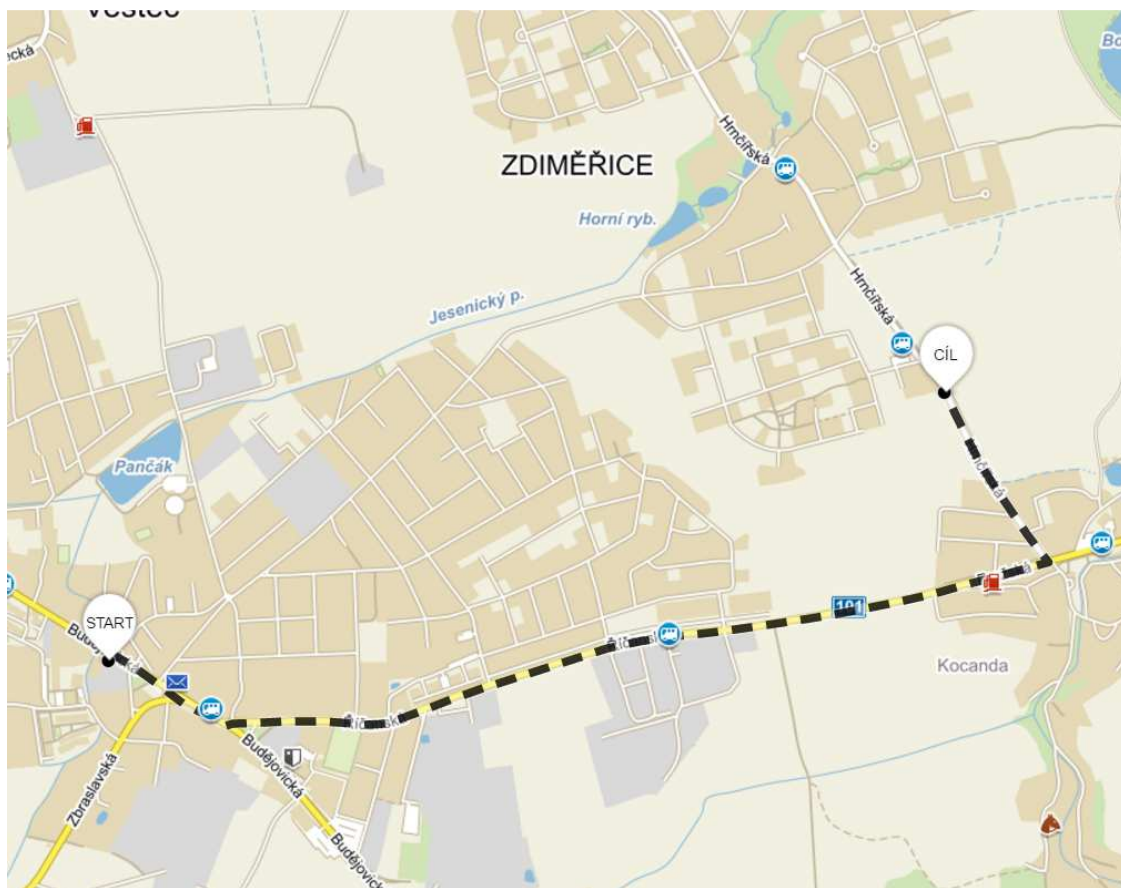
Obr. 2.18 Kruhový objezd na ulici Říčanská – 2. výjezd



Obr. 2.19 Křižovatka Pražská – Hrnčářská – odbočení vpravo

2.2.5 Doprava dřevěných prvků

Dřevěné prvky na zhotovení střechy nad tělocvičnou budou dováženy ze skladu dřevoprodejny Artisan na adrese Budějovická 50, Jesenice. Tato prodejna je od místa stavby vzdálená 2,6 km a doba trvání dopravy je 5 minut. Pro zhotovení střechy bude potřeba na stavbu dopravit prvky délky až 16,5 m. Na zvolené trase se nachází pouze jedna pravoúhlá křižovatka. Ta by však neměla bránit dopravě prvků pomocí tahače s návěsem.



Ob. 2.20 Trasa dopravy dřevěných prvků



Obr. 2.21 Křižovatka ulic Pražská – Hrnčířská – odbočení vlevo

Na trasách dodávek vybraných stavebních materiálů se nevyskytují žádné překážky, které by bránily v dopravě materiálů na stavbu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

3.1 Časový a finanční plán stavby

Časový a finanční plán stavby byl zpracován pro jednotlivé objekty. Podkladem pro stanovení cen jednotlivých stavebních a inženýrských objektů byly technicko-hospodářské ukazatele (THU). Harmonogram byl zpracován pro jednotlivé týdny. Součástí harmonogramu jsou také ukazatele finančních nákladů v jednotlivých měsících a letech.

Časový a finanční plán objektový je součástí této práce jako příloha č. 2, stanovení ceny jednotlivých objektů je přílohou č. 3. Propočet stavby dle THU.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH
TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO
OBJEKTU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

4.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Přístavba školy v Praze
Místo stavby:	Jesenice u Prahy – Zdiměřice, k.ú. Osnice při ulici Hrnčířská a Straková
Účel stavby:	Stavba bude sloužit jako škola pro 2. stupeň základní školy a gymnázium
Investor:	Sunny Canadian Development Group s.r.o., se sídlem Hlubočinka 816, 251 68 Sulice, Praha Východ

4.2 Charakteristika stavby

Navržený objekt je nepravidelného půdorysu o nejdelších rozměrech 64,0 x 27,9 m. Stavba je členěna na tři pavilony. První pavilon je podsklepený se třemi nadzemními podlažími. Pavilon II tvoří tělocvična s podlahou v úrovni 1. NP. Výškově zabírá dvě podlaží. Třetí pavilon je nepodsklepený a má tři nadzemní podlaží. Celková výška objektu je 11,72 m.

Navržený objekt je zděný se ŽB sloupy. Stropní konstrukce jsou navrženy železobetonové monolitické. Jednotlivá podlaží objektu spojuje železobetonové schodiště a výtahová šachta. Zastřešení tělocvičny je navrženo z lepených dřevěných vazníků.

Zastřešení pavilonu I a III je navrženo z měkčeného PVC a zásypem z kačírku, zastřešení pavilonu II nad tělocvičnou z titan-zinkového plechu. Tělocvična bude přisvětlena pomocí světlíků. Dále se nad pavilonem II nachází na části zelená střecha, nad spojovacím krčkem pavilonů I a III krytina z měkčeného PVC a na poslední části, kterou je přístup do stávajícího objektu školy, krytina z titan-zinkového plechu.

4.3 Charakteristika staveniště

Stavební pozemek se nachází v rovinaté oblasti. Pozemek je určen pro veřejnou vybavenost a nachází se na okraji bytové výstavby.

Na staveništi jsou již zhotoveny přípojky dešťové kanalizace, splaškové kanalizace, vodovodu, plynu a NN. Tyto přípojky budou v rámci výstavby prodlouženy na potřebné místo k nově budovanému objektu.

Na staveništi budou zřízeny buňky pro pracovníky a místo pro uskladnění materiálu. Dopravní napojení je zajištěno sjezdem na veřejnou komunikaci III. třídy – ulice Hrnčířská na východní straně staveniště.

Na základě inženýrsko-geologického průzkumu byly poměry klasifikovány jako složité a povrch z břidličného podkladu je zde velmi členitý. V průběhu výstavby je nutno počítat s měnící se kvalitou základové půdy a zemní práce je nutno provádět pod kvalifikovaným dozorem. Hladina podzemní vody nebyla v hloubce 6,0 m zjištěna. Konstrukci tedy není nutno chránit před podzemní vodou.

Dle průzkumu byl na pozemku stavby určen radonový index jako nízký a nevyžaduje tak zvláštní ochranu proti pronikání radonu z podloží.

4.4 Rozdělení na stavební objekty

SO 01	Terénní úpravy – příprava staveniště
SO 02	Objekt školy: pavilon I (vstupní), pavilon II (tělocvična), pavilon III (zahradní)
SO 03-1	Přípojka dešťové kanalizace
SO 03-2	Přípojka splaškové kanalizace
SO 03-3	Vodovodní přípojka
SO 03-4	Přípojka plynu
SO 03-5	Přípojka NN
SO 04	Venkovní úpravy

4.5 Popis stavebních objektů

Podrobně byly jednotlivé objekty popsány v kapitole 1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.

SO 01 Terénní úpravy – příprava staveniště

V rámci přípravy staveniště bude sejmuta ornice, která bude částečně uložena na pozemku a po dokončení stavby bude zpětně použita na zapravení staveniště a terénní úpravy.

SO 02 Objekt školy: pavilon I (vstupní), pavilon II (tělocvična), pavilon III (zahradní)

Jedná se o zděnou konstrukci z keramických tvarovek Heluz, se ŽB sloupy a železobetonovými stropními konstrukcemi. Jednotlivá podlaží spojuje železobetonové schodiště a výtahová šachta. Navržený objekt je nepravidelného tvaru o rozměrech 64,0 x 27,9 m. Stavba je členěna na tři pavilony. První pavilon je podsklepený se třemi nadzemními podlažími. Pavilon II tvoří tělocvična s podlahou v úrovni 1.NP. Výškově zabírá dvě podlaží. Třetí pavilon je nepodsklepený a má tři nadzemní podlaží. Celková výška objektu je 11,72 m.

Pavilon I (vstupní) má rozměry 18,2 x 27,9 m. Pavilon je podsklepený, má jedno podzemní a tři nadzemní podlaží. Založen bude na základové desce tl. 300 mm, která bude pod sloupy zesílena na 700 mm a pod obvodovými stěnami na 500 mm. Nosné stěny budou tloušťky 300 mm, železobetonové sloupy průměru 400 mm. Zastřešen bude pomocí monolitické železobetonové desky a měkčeného PVC.

Pavilon II (tělocvična) má rozměry 28,25 x 24,89 m. Pavilon je nepodsklepený a má tři nadzemní podlaží. Založen bude na základových pásech a patkách. Nosné stěny budou tloušťky 300 mm, železobetonové sloupy průměru 400 mm. Zastřešení tělocvičny bude tvořeno lepenými dřevěnými vazníky a krytinou z titanzinkového plechu. Nad ostatními částmi bude strop tvořen železobetonovou monolitickou konstrukcí. Krytina bude odlišná na různých částech pavilonu. Bude použito PVC, titanzinkový plech a na části bude zhotovena zelená střecha.

Pavilon III (zahradní) má rozměry 18,1 x 26,8 m. Pavilon je nepodsklepený a má tři nadzemní podlaží. Založen bude na základových pásech a patkách. Nosné stěny budou tloušťky 300 mm, železobetonové sloupy průměru 400 mm. Zastřešen bude pomocí monolitické železobetonové desky a krytinou z titanzinkového plechu.

SO 03-1 Přípojka dešťové kanalizace

Dešťové vody ze střech budou jímány do retenčních jímek o objemu 60 m³ - 2 ks. Dešťové vody budou využívány na zalévání zeleně.

SO 03-2 Přípojka splaškové kanalizace

V areálu se nachází oddílná kanalizace PVC DN 150. Splaškové vody budou čerpány prodlouženou tlakovou kanalizací do veřejné stoky a dále do ČOV.

SO 03-3 Vodovodní přípojka

Napojení nového vodovodu bude provedeno navrtávkou do stávající vodovodní přípojky. Na nové přípojce vody bude vybudována vodoměrná šachta. Potrubí je navrženo plastové PE 63.

SO 03-4 Přípojka plynu

K objektu je navržena nová přípojka plynu NTL PE 63 napojená na již stávající přípojku plynu.

SO 03-5 Přípojka NN

Objekt bude napojen pomocí odbočky na NN vedení ze stávajícího kabelu distribuční sítě. Nový kabel bude zaveden do přípojkové skříně umístěného na fasádě školy a dále do elektroměrného rozvaděče uvnitř budovy.

Po dokončení stavby bude staveniště řádně zapraveno pomocí sejmuté ornice uložené na pozemku.

4.6 Popis hlavních technologických postupů

4.6.1 Zemní práce

Popis

Před zahájením stavebních prací a vybudováním zařízení staveniště bude nutné sejmutí ornice v ploše cca 7420 m². Tato zemina bude částečně odvezena na okraj stavebního pozemku, kde bude skladována po celou dobu výstavby a po jejím dokončení bude použita na terénní úpravy kolem objektu a částečně bude odvezena na pozemek označený jako zemědělský půdní fond (po dohodě s majitelem pozemku). V místech, kde jsou navrženy zpevněné plochy v rámci staveniště, bude úroveň terénu zarovnána a zemina zhutněna válcem. Následně zde dojde ke zhotovení zpevněných ploch položením geotextílie a rozprostřením betonového recyklátu a jeho zhutněním. Poté budou provedeny výkopy pro základové konstrukce podzemního podlaží. Výkopy pro základy nepodsklepené části budou zhotoveny až po vybudování nosných konstrukcí v 1. PP, kdy dojde následně k zásypu stavební jámy kolem podsklepené části a poté k výkopům základových pásů a patek nepodsklepené části.

Z inženýrsko-geologického průzkumu vyplynulo, že se na místě stavby jedná o složité základové poměry. Jedná se o horninový podklad, který má členěný povrch a v části je zvětralý. Mocnosti vrstev se v průběhu staveniště mění. Hydrogeologickým průzkumem bylo zjištěno, že hladina podzemní vody se nachází pod úrovní 6,0 m od terénu.

Navržená budova je částečně podsklepená, založená plošně ve dvou výškových úrovních s rozdílem cca 3 m.

Pracovní postup

Nejprve bude sejmuta ornice v místě budoucí stavby a plochy pro zařízení staveniště o tloušťce 200 mm, která bude částečně uložena na pozemku stavby a po dokončení stavby bude zpětně využita na zapravení terénu. Ostatní ornice, která nebude třeba ke konečným úpravám terénu, bude odvezena na pozemek označený jako zemědělský půdní fond. Ornice bude sejmuta dozerem. Výška uskladněné ornice nesmí přesáhnout 1,5 m. Nejprve se pomocí geodetického přístroje vytyčí výkopy dle projektové dokumentace a budoucí výkopy budou vyznačeny pomocí měřičských pomůcek (kolíky, lavičky) a provázku. Poté budou provedeny výkopy. V jílu do hl. 1,50 m je možno provádět výkopy nepažené se svislými stěnami, hlubší výkopy do hloubky 3 m je nutno pažit nebo svahovat v poměru 2:1. Výkopy budou provedeny rozdílné u jednotlivých pavilonů. Podsklepený pavilon I bude založen na základové desce a základová spára se bude nacházet ve třech rozdílných úrovních: - 4,105 m, - 3,905 m, - 3,750 m. Nepodsklepený pavilon II a III bude založen na základových pásech a patkách. Základová spára bude v hloubce – 1,350 m. Při zhotovování výkopů na hranici podsklepené a nepodsklepené

části objektu bude provedeno odstupňování, aby nedošlo k vzájemnému ovlivňování částí stavby s různými úrovněmi základové spáry. Odstupňování bude provedeno z hloubky - 4,005 m. Vytěžená zemina bude částečně uložena na stavebním pozemku a částečně odvezena nákladním automobilem na skládku.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Před zahájením prací bude zkontrolována připravenost staveniště a úplnost projektové dokumentace. Před zahájením výkopových prací budou vytyčeny inženýrské sítě, bude zhotoveno oplocení a vjezd na staveniště. Dále bude provedena kontrola všech strojů, které budou použity na provedení výkopových prací. Zápis o kontrole provede stavbyvedoucí do stavebního deníku.

Mezioperační kontrola

V průběhu provádění výkopů bude kontrolována jejich přesnost dle vytyčení a správná šířka a hloubka dle projektové dokumentace. Kontrolováno bude také správné svahování výkopů.

Výstupní kontrola

V rámci výstupní kontroly bude ověřeno správné provedení výkopů dle projektové dokumentace, bude zkontrolována základová spára, její hloubka, rovinost a čistota.

Stroje a pracovní pomůcky: dozer, rypadlo, nákladní automobil, měřicí přístroje

4.6.2 Základové konstrukce

Popis

Základy pod pavilonem I tvoří železobetonová deska. Tloušťka desky je pod obvodovými stěnami 500 mm, ve vnitřní části je 300 mm a pod sloupy 700 mm. Na základové konstrukce bude použit beton C 30/37 – XC1 – S3 s maximálním zrnem kameniva 22 mm, podkladní beton bude z betonu C 16/20. Na výztuž bude použita ocel 10 505.

Pavilon II a III bude založen pomocí základových pasů a patek. Ty budou provedeny ve dvou stupních. První stupeň bude zhotoven z prostého betonu, druhý stupeň bude ze železobetonu. Na zhotovení základových konstrukcí zde bude použit stejný beton a výztuž jako u pavilonu I.

Pracovní postup

Beton bude na staveniště dovezen autodomíchávačem a odtud bude čerpán na místo určení. Vzhledem k základovým poměrům, vyplývajícím z geologického průzkumu, je nutné dodržet minimální hloubku založení 1,2 m. Nejprve budou provedeny základové konstrukce podsklené části tvořené základovou deskou. V zarovnaném a čistém výkopu bude zhotoven podkladní beton o tloušťce 100 mm. Podkladní beton je navržen C 16/20. Poté bude zhotoveno bednění a na vyzrálý podklad bude postupně ukládána výztuž dle statického návrhu a následně

bude zalita betonem. Zajištění krytí bude dosaženo pomocní distančních podložek. Základová deska bude hutněna vibrační lištou a po dobu zrání ošetřována a chráněna před nepříznivými podmínkami. Základ pod nepodsklepenou částí budou tvořit železobetonové pásy a patky různých rozměrů dle projektové dokumentace. U pásů i patek bude vytvořen spodní stupeň z prostého betonu o výšce 500 mm a na něj bude po dozrání zhotoven další stupeň ze železobetonu. Veškeré základové konstrukce u nepodsklepené části budou zhotoveny pomocí svislého bednění. Mezi vzniklými základovými pásy a patkami bude zhutněna zemina a na ní bude vytvořena betonová deska o tloušťce 100 mm, na kterou bude následně položena hydroizolace. Betonáž bude probíhat po vrstvách tloušťky 300 mm, aby mohla být každá vrstva betonu řádně zhutněna vibrátorem.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

V rámci převzetí pracoviště dojde ke kontrole provedených výkopů, základové spáry, která musí být rovná a čistá. Také bude zkontrolováno množství a kvalita dodané výztuže potřebné na provedení základových konstrukcí, druh oceli, délka prutů a čistota. Dále kontrolujeme dle dodacího listu množství, typ a konzistenci dodaného betonu.

Mezioperační kontrola

V průběhu prací bude kontrolováno jejich správné provádění dle projektové dokumentace a technologického postupu. Dojde ke kontrole pevnosti a těsnosti bednění, opatření odbedňovacím prostředkem, uložení výztuže a dodržení krytí dle projektové dokumentace. Po celou dobu provádění prací budou kontrolovány klimatické podmínky. Teplota vzduchu nesmí klesnout pod + 5 °C, v opačném případě musí být učiněna jistá opatření (zahřívání či přísady do betonu).

Výstupní kontrola

Po dokončení prací bude zkontrolována kvalita jejich provedení, rovinnost (povolená odchylka ± 5 mm/ 2 m), pevnost a soulad s projektovou dokumentací. Výsledek kontroly bude zapsán do stavebního deníku.

Stroje a pracovní pomůcky: autodomíchávač, čerpadlo betonové směsi, nákladní automobil, ponorný vibrátor, vibrační lišta

4.6.3 Svislé betonové konstrukce

Popis

V podzemní části pavilonu I je navržen příčný nosný systém tvořený obvodovými železobetonovými stěnami a vnitřními železobetonovými rámy, které tvoří průvlaky a sloupy kruhového průřezu. Obvodové stěny jsou navrženy tloušťky 300 mm, sloupy jsou průměru 400 mm. V nadzemních podlažích navazuje nosný systém na podzemní podlaží. Jedná se o kombinaci vnitřních a obvodových monolitických železobetonových rámu a cihelného zdiva.

Pavilon II má pouze nadzemní část, která je navržena jako podélný nosný systém. Jedná se o kombinaci vnitřních a obvodových železobetonových rámců, tvořených průvlaky a sloupy a cihelného zdiva. Tělocvična bude zastřešena pomocí lepených dřevěných vazníků, které budou uloženy na jedné straně na konzolu železobetonového rámu a na druhé straně na ocelové sloupy.

Pavilon III má také pouze nadzemní část a ta je navržena jako příčný nosný systém, kde se jedná o kombinaci vnitřních a obvodových železobetonových rámců, tvořených průvlaky a sloupy a cihelného zdiva.

Pracovní postup

Pro zhotovení stěn a sloupů se naznačí jejich poloha na základovou desku. Postupně bude ukládána výztuž dle statického návrhu a připevňována k předem připraveným vyčnívajícím prutům z vodorovné konstrukce. Při ukládání výztuže se musí dbát na dodržení krytí, které zajistíme pomocí distančních podložek. Poté bude sestaveno bednění. Veškeré bednění bude opatřeno odbedňovacím přípravkem. Beton bude ukládán do konstrukce po vrstvách 300 mm tak, aby mohl být postupně dostatečně hutněn. Hutnění betonu se bude provádět pomocí ponorného vibrátoru.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Při vstupní kontrole se ověří správnost a úplnost již provedených prací a soulad s projektovou dokumentací. Kontrolujeme také množství a kvalitu dodané výztuže, její nepoškozený povrch a čistotu. Dále kontrolujeme množství, kvalitu a čistotu bednění a množství a typ dodaného betonu. Provádíme zkoušku konzistence betonu pomocí zkoušky sednutí kužele.

Mezioperační kontrola

U zhotoveného bednění kontrolujeme jeho polohu, těsnost a stabilitu. U výztuže kontrolujeme správné osazení, dodržení krytí a čistotu. Výztuž musí být zajištěna proti posunutí. V průběhu betonáže kontrolujeme dostatečné hutnění betonu, který musí být dle klimatických podmínek řádně ošetřován.

Výstupní kontrola

Kontroluje se kvalita provedených konstrukcí, jejich rovinnost, čistota, soulad s projektovou dokumentací. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

Stroje a pracovní pomůcky: autodomíchávač, čerpadlo betonové směsi, nákladní automobil, ponorný vibrátor, nůžky na krácení výztuže

4.6.4 Vodorovné betonové konstrukce

Popis

Ve všech pavilonech jsou stropní konstrukce tvořeny monolitickou železobetonovou deskou. Tloušťka desky se v jednotlivých patrech a pavilonech mění. Stropy budou vytvořeny z betonu C 30/37 XC1 vyztuženého ocelí 10 505. Podpory desky tvoří uvnitř objektu železobetonové průvlaky a cihelné zdivo, po obvodu pak stěny betonové, cihelné a obvodové průvlaky.

Pracovní postup

Po dozrání nosných stěn a sloupů a dosažení potřebné pevnosti můžeme začít s prováděním monolitických stropů. Nejprve se rozmístí dle projektové dokumentace a technologických požadavků stojky pro bednění. Po nastavení stojky do potřebné výšky se na ně osadí primární nosníky. Po jejich upevnění se na primární nosníky osadí nosníky sekundární, na které klademe bednicí desky. Styk bednicí desky a nosníku zajistíme hřebíky. Poté rozmístíme mezilehlé stojky. Provedeme kontrolu rovinnosti a vodorovnosti bednění a případně se výškově upraví stojky. Bednění musí být opatřeno odbedňovacím přípravkem. Při zhotovování bednění budou zároveň zhotoveny prostupy dle projektové dokumentace.

Do bednění se umístí výztuž dle statického návrhu. Výztuž musí být do konstrukce ukládána čistá a nijak neporušená. Je nutno dbát na dodržení rozmístění a krytí výztuže pomocí distančních podložek. Poloha výztuže se zajistí pomocí vázacích drátů.

Beton bude do konstrukce dopravován pomocí autočerpadla z autodomíchávače. Beton nesmí být ukládán z větší výšky než 1,5 m, aby nedošlo k rozmísení složek betonu. V místech větší tloušťky konstrukce bude prováděno hutnění pomocí ponorného vibrátoru. Při vibrování nesmí dojít ke kontaktu vibrátoru s výztuží. Po uložení betonu dojde ke ztuhnutí konstrukce pomocí vibrační lišty.

Při tuhnutí a tvrdnutí betonu dojde k jeho ošetřování. Beton bude vlhčen, aby nedošlo k jeho vysychání, a v případě potřeby bude chráněn před povětrnostními vlivy či deštěm překrytím. Po dosažení doby odbednění, která je dána výpočtem dle průměrných teplot během dne, může dojít k částečnému odbednění stropu. Nejprve se sníží stojky, odeberou se nosníky, bednicí desky a ponechané stojky se výškově upraví. Po uplynutí 28 dní proběhne kontrola zhotovené konstrukce statikem a následně může dojít k úplnému odbednění konstrukce. Po odbednění je nutno desky řádně očistit.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Dojde ke kontrole předchozích prací, tedy nosných stěn a sloupů, jejich správné provedení dle projektové dokumentace, rovinnost, výška, svislost, pevnost.

Kontrolujeme dodaný materiál dle dodacího listu. U výztuže se kontroluje jeho množství, typ, kvalita, průměr, délky prvků, neporušenost a čistota. U bednění se kontroluje

množství, kvalita, čistota a neporušenost. Při kontrole dodaného betonu se kontroluje jeho konzistence zkouškou sednutí kužele, dále množství, typ, velikost kameniva a třída prostředí.

Mezioperační kontrola

V průběhu prací se kontroluje kvalita zhotoveného bednění, jeho stabilita, rovinnost a těsnost. Po uložení výztuže se kontroluje její správné uložení a dodržení krytí a vzájemných vzdáleností, čistota a zajištění proti posunutí. Při betonáži dojde ke kontrole konzistence betonu, dodržení výšky ukládání a řádné hutnění.

Výstupní kontrola

Kontrolujeme kvalitu provedených konstrukcí, jejich pevnost, rovinnost (povolená odchylka $\pm 5 \text{ mm/2 m}$), celistvost a neporušený povrch konstrukce. Dále ověřujeme shodu s projektovou dokumentací.

Stroje a pracovní pomůcky: autodomíchávač, čerpadlo betonové směsi, nákladní automobil, vibrační lišta, ponorný vibrátor, nůžky na krácení výztuže

4.6.5 Zděné konstrukce

Popis

V objektu budou vyzděny keramickými tvarovkami Heluz stěny nosné i nenosné. Budou použity různé tloušťky tvarovek dle projektové dokumentace. V podzemí budou zděné konstrukce zhotoveny pouze uvnitř objektu, v nadzemních podlažích budou tvořit vnitřní i obvodové zdívo.

Pracovní postup

Nejprve dojde k pokládce první vrstvy zakládací malty, na které se založí první vrstva tvárnic. Pokládku začínáme od rohu a postupně klademe jednotlivé tvarovky na maltové lože. Poloha první vrstvy je určena zaměřením a vytyčením pomocí provázku mezi jednotlivými rohy. Jakmile je zhotovena první vrstva zdíva, postupujeme na další, kterou začínáme opět od rohu. Při zdění musí být dodržena vazba zdíva. Pro zdění ve výšce nad 1,5 m bude zhotoveno lešení. Nad otvory budou uloženy překlady, u kterých bude dodrženo minimální uložení na stěnu dle délky jednotlivých překladů, minimálně však 125mm. Překlady budou uloženy do cementového lože.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Před zahájením zdění se provede kontrola předchozích prací, tj. provedení základových konstrukcí či stropu. Zhotovené konstrukce musí mít dostatečnou pevnost a únosnost, musí být čisté, rovinné a provedeny dle projektové dokumentace. Také dojde ke kontrole dodaného materiálu, jeho množství a kvalitě a možnosti jeho skladování na zpevněných a odvodněných plochách.

Mezioperační kontrola

Zkontrolujeme správné založení rohových tvarovek, dodržení vazby zdiva, jeho rovinnost a svislost. Dále kontrolujeme správné osazení překladů, dodržení jejich minimálního uložení, otvory ve zdivu.

Výstupní kontrola

Po zhotovení konstrukcí se zkontroluje jejich rovinnost, rozměry, tloušťka spár a vazba zdiva. Také se ověří soulad s projektovou dokumentací, poloha otvorů a uložení překladů.

Stroje a pracovní pomůcky: míchačka, lešení, zednické kladívko, zednická lžíce, vodováha, provázek, olovnice

4.6.6 Ocelové konstrukce

Popis

Pavilon II (tělocvična) bude mít nosný obvodový plášť jižní stěny vytvořen z ocelové konstrukce. Ta bude vytvořena z ocelových sloupů uzavřených profilů 120/200/5 mm. Sloupy budou ve vzájemných vzdálenostech 3,5 m a budou odkloněny od svislice směrem vně objektu o 7°. V patě budou osazeny pomocí chemických kotev do základových patek ve výškové úrovni – 0,400 m. Sloupy budou na horním konci spojené v podélném směru uzavřeným profilem 100/100/5 mm. Mezilehlé vodorovné spojení bude tvořeno z trubek kruhového průřezu TR 89/5 mm. Zavětrování bude zajištěno pomocí kulatiny průměru 16 mm. Vodorovné prvky budou ke sloupům připojeny svařováním.

Pracovní postup

Ocelové sloupy budou vyzdviženy pomocí jeřábu a budou uloženy na základové patky ve výškové úrovni – 0,400 m a budou k nim připevněny pomocí chemických kotev. Sloupy budou spojeny v podélném směru uzavřenými profily 100/100/5 mm ve výšce 6,000 m. Dále budou připevněny vodorovně mezilehlé trubky kruhového průřezu TR 89/5 mm ve výšce 3,800 m a 2,300 mm. Vodorovné prvky budou připojeny ke sloupům svařováním z montážní plošiny. Zavětrování v rovině stěny bude provedeno z kulatiny průměru 16 mm. Ocelové konstrukce budou opatřeny ochranným nátěrem.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Před započítím prací bude provedena kontrola zhotovených základových patek, jejich rovinnost, čistota a kvalita a množství dodaného materiálu pro zhotovení ocelových konstrukcí.

Mezioperační kontrola

V průběhu provádění prací kontrolujeme přesnost a kvalitu zhotovených konstrukcí. V případě ocelových sloupů zkontrolujeme správný odklon od svislice dle projektové dokumentace, kvalitu ukotvení do základových patek a provedené svary s vodorovnými částmi.

Svařované díly budou očištěny od rzi a dalších nečistot. Svařování smí provádět pouze proškolení pracovníci, kteří musí při práci používat ochranné pracovní pomůcky.

Výstupní kontrola

Kontrolujeme polohu sloupů a svislých prvků dle projektové dokumentace, kvalitu spojení a svarů.

Stroje a pracovní pomůcky: jeřáb, montážní plošina, svářečka, vrtačka

4.6.7 Schodiště

Popis

V pavilonu I se nachází trojramenné, přímočaré, pravotočivé schodiště propojující 1. PP až 3.NP. Jedná se o monolitickou železobetonovou lomenou desku tl. 180 mm s mezipodestami o tl. 175 mm. Nástupní rameno je uloženo na základové desce a přízdívce, výstupní rameno na obvodové stěně a stropní desce a střední rameno je vynášeno nástupním a výstupním ramenem. Dále se zde nachází dvouramenné, přímočaré schodiště spojující 1. PP a 1.NP a venkovní jednoramenné schodiště z 1. PP na terén. Obě schodiště jsou monolitické železobetonové

tl. 180 mm. Podpory dvouramenného schodiště tvoří základová deska a průvlak stropu 1. PP a zdivo v 1. PP. Podpory venkovního schodiště tvoří základová deska, obvodová stěna a střední podporou je zdivo z tvarovek ztraceného bednění.

V pavilonu III se nachází trojramenné, přímočaré, levotočivé schodiště propojující 1.NP až 3.NP. Konstrukce schodiště je shodná s trojramenným schodištěm v pavilonu I.

Pracovní postup

Po zhotovení a dozrání obvodových stěn a stropních konstrukcí se sestaví bednění, které bude zhotoveno dle rozměrů jednotlivých schodišť uvedených v projektové dokumentaci. Do bednění bude postupně ukládána výztuž dle statického návrhu. Výztuž musí být do konstrukce ukládána čistá a nijak neporušená. Je nutno dbát na dodržení rozmístění a krytí výztuže pomocí distančních podložek. Poloha výztuže se zajistí pomocí vázacích drátů. Beton bude ukládán do konstrukce a bude dostatečně hutněn pomocí ponorného vibrátoru. Veškeré bednění bude opatřeno odbedňovacím přípravkem. Při tuhnutí a tvrdnutí betonu dojde k jeho ošetřování. Beton bude vlhčen, aby nedošlo k jeho vysychání, a v případě potřeby bude chráněn před povětrnostními vlivy či deštěm.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

V rámci vstupní kontroly se překontrolují především dodané materiály, výztuž a beton dle projektové dokumentace. Dále kompletnost prvků na zhotovení bednění. U výztuže kontrolujeme množství a kvalitu, její nepoškozený povrch a čistotu. Dále kontrolujeme množství, kvalitu a čistotu bednění. Při kontrole dodaného betonu se kontroluje jeho konzistence zkouškou sednutí kužele, dále množství, typ, velikost kameniva a třída prostředí

Mezioperační kontrola

U zhotoveného bednění kontrolujeme jeho polohu, těsnost a stabilitu. Kontrolujeme správnou polohu výztuže a její zajištění proti posunutí a dodržení krytí. Beton musí být po uložení do konstrukce dostatečně zhutněn a ošetřován v průběhu tuhnutí a tvrdnutí dle klimatických podmínek.

Výstupní kontrola

Kontroluje se kvalita provedených konstrukcí, jejich rovinnost, čistota, soulad s projektovou dokumentací. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

Stroje a pracovní pomůcky: autodomíchávač, čerpadlo betonové směsi, nákladní automobil, vibrační lišta, ponorný vibrátor, nůžky na krácení výztuže

4.6.8 Osazení výplní otvorů

Popis

Na objektu budou použity plastové, dřevěné i ocelové výplně otvorů dle projektové dokumentace.

Pracovní postup

Před zahájením montáže dojde k vysazení křídla z rámu okna. Do přichystaných a očištěných otvorů se pak rám okna osazuje. Rám bude zajištěn proti posouvání pomocnými klíny a pomocí vodováhy bude vyvážen ve vodorovném i svislém směru. Následně se přes drážky v rámu umístí kotvy a rám se uchytlí ke zdivu. Po upevnění rámu je nutné překontrolovat jeho polohu, zda nedošlo při montáži k posunutí. Po zakotvení rámu dojde k vyplnění prostoru mezi rámem a ostěním montážní pěnou. Po ztuhnutí pěny se přebytečné části odřežou. Poté se na připravený podklad nanese montážní pěna a osadí se parapet ve sklonu 2°, který se následně přišroubuje. Nakonec se utěsní spáry mezi oknem a parapetem pomocí silikonu a nasadí se křídlo.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Kontrolujeme dodaná okna a dveře, jejich množství, typ a rozměry. Dále se kontroluje neporušenost dodaného materiálu.

Mezioperační kontrola

V průběhu montáže kontrolujeme správné osazení, polohu, upevnění a vyplnění prostoru mezi zdivem a rámem okna.

Výstupní kontrola

Kontrolujeme správnost osazení, utěsnění, osazení parapetů.

Stroje a pracovní pomůcky: vrtačka, šroubovák, montážní pěna, hmoždinky, šrouby, montážní kotva, vymezovací plastová podložka, vodováha

4.6.9 Rozvod instalací

Popis

V objektu bude proveden rozvod kanalizace, vody, plynu a elektro vedení.

Rozvod vody v objektu bude napojen na novou vodovodní přípojku, na které bude osazena vodoměrná šachta s vodoměrem. V objektu školy bude proveden rozvod vody studené, teplé, cirkulační a požární. Rozvody vody budou zhotoveny z plastového potrubí a budou umístěny v podhledu, podlaze a přípojovací potrubí bude vedeno ve stěně. Odpadní vody od jednotlivých zařizovacích předmětů budou odvedeny do přípojky splaškové kanalizace. Potrubí je navrženo plastové a bude vedeno v podhledu, v podlaze a přípojovací potrubí bude vedeno ve stěně. Dešťové vody ze střech budou odvedeny plastovým potrubím do vsakovacích jímek umístěných na pozemku investora.

Objekt bude vytápěn pomocí plynového kotle, tělocvična pomocí vzduchotechniky. Plynový kotel bude umístěn v kotelně a odtud budou vedeny rozvody vytápění po objektu, které jsou rozděleny do čtyř samostatných okruhů. Vodorovné rozvody k otopným tělesům budou provedeny z plastového třívrstvého potrubí spojovaného lisovanými tvarovkami. Hlavní rozvody, vodorovné rozvody vedené pod stropem a rozvody v kotelně budou provedeny z mědi, spoje pájené natvrdo. Otopná tělesa budou hliníková, připojení zespodu a opatřená termostatickou hlavicí.

Elektrická energie bude zajištěna přípojkou NN, která je ukončena v hlavním rozvaděči. Odtud budou napojeny nové rozvody po objektu. Rozvody elektro budou provedeny kabely CYKY a budou vedeny pod omítkou.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Před zahájením prací dojde ke kontrole všech předchozích prací tak, aby nic nebránilo v provedení rozvodů všech sítí. Dále bude zkontrolováno množství a typ dodaného materiálu.

Mezioperační kontrola

V průběhu provádění prací bude docházet ke kontrole správné technologie provádění a umístění rozvodů dle projektové dokumentace.

Výstupní kontrola

Po dokončení prací dojde ke kontrole všech zhotovených rozvodů, jejich provedení a umístění. Před zahájením provozu kanalizace, vodovodu a plynovodu bude provedena zkouška těsnosti a společně s vedením elektra zkouška funkčnosti.

Stroje a pracovní pomůcky: svářečka, nůž, řezáky na potrubí, vrtačka, šroubovák, čisticí prostředek, čistý hadřík, lepidlo, kabelové spojky

4.6.10 Podlahy

Popis

V objektu budou provedeny hrubé konstrukce podlah skládající se z kročejové izolace (hydroizolace u podlah na terénu), tepelné izolace, PE fólie, anhydritu a nášlapné vrstvy dle konkrétní místnosti.

Pracovní postup

Po dozrání konstrukce stropu či podkladního betonu v případě podlahy na terénu se položí hydroizolace či kročejová izolace a na ni vrstva PE fólie. U pokládky PE fólie se musí dodržet minimální přesah vrstev 100 mm. Na tuto vrstvu se provede vrstva anhydritu. Takto zhotovená podlaha bude připravena na pokládku nášlapných vrstev dle konkrétní skladby v jednotlivých místnostech. U podlah na terénu bude po položení hydroizolace kladena navíc tepelná izolace EPS.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Před zahájením prací dojde ke kontrole předchozích prací, kontrola rovinnosti stropu či podkladního betonu s maximální odchylkou $\pm 3 \text{ mm/ 2 m}$. Bude zkontrolováno množství a kvalita dodaného materiálu.

Mezioperační kontrola

V průběhu prací budou kontrolovány jednotlivé kroky ve zhotovování podlahy, které musí vyhovovat jednotlivým technologickým postupům a projektové dokumentaci. Při pokládání PE fólie kontrolujeme, zda nedošlo při manipulaci k jejímu poškození a klademe ji s požadovaným přesahem jednotlivých vrstev na uloženou tepelnou izolaci. Anhydrit je nutno nechat několik dní vyschnout dle konkrétních podmínek tj. teploty a vlhkosti.

Výstupní kontrola

Po dozrání anhydritu se překontroluje rovinnost podlahy, která by měla být maximálně $\pm 2 \text{ mm/ 2 m}$. Bude zkontrolována shoda konstrukcí dle projektové dokumentace

Stroje a pracovní pomůcky: míchačka, vibrační lišta, čerpadlo betonových směsí, pilka, nůž

4.6.11 Ostatní dokončovací práce:

4.6.11.1 Vnitřní omítky

Nejprve připravíme povrch stěn pro provedení omítek a očistíme jeho povrch od prachu. Poté navlhčíme povrch stěny a nanese penetraci. Rozmístíme omítníky ve vzdálenostech cca 1,5 m, aby bylo dosaženo omítnutí stejné tloušťky ve všech místech. Na připravenou konstrukci aplikujeme omítacím strojem omítku a srovnáme ji stahovací latí. Necháme omítku vyschnout. Doba záleží na tloušťce omítky (1 den/ 1 mm omítky). Poté nanese vrchní vrstvu omítky a vyhladíme její povrch.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola

Před započítím každé etapy dojde ke kontrole předchozích prací a provedení dle projektové dokumentace. Také dojde ke kontrole množství a kvality dodaného materiálu. Před provedením omítek se zkontroluje rovinnost povrchu, který musí mít odchylku maximálně $\pm 5 \text{ mm/2 m}$.

Mezioperační kontrola

V průběhu provádění prací se vždy kontroluje, zda jsou prováděny správně dle technologického postupu a projektové dokumentace. Při provádění omítek se kontroluje jejich tloušťka, soudržnost a rovinnost. Musí být dodržena minimální teplota $+ 5^{\circ}\text{C}$.

Výstupní kontrola

Po dokončení prací bude zkontrolována tloušťka omítky dle projektové dokumentace, její přilnavost k povrchu poklepem a vizuální kontrola návaznosti na ostatní konstrukce. Svislost omítek bude překontrolována pomocí 2 m latě s maximální povolenou odchylkou $\pm 2 \text{ mm/2 m}$.

Stroje a pracovní pomůcky: lešení, omítací stroj, stahovací lat'

4.6.11.2 Sádrokartonové stěny a podhledy

V objektu budou provedeny sádrokartonové příčky a podhledy. Nejprve provedeme vytyčení stěn dle projektové dokumentace a následně umístíme UW profily, které se připevní k podlaze a ke stropu pomocí hmoždinek. Dle potřeby zkrátíme profily nůžkami. CW profily rozmístíme ve vzdálenostech 62,5 cm. Poté začneme připevňovat opláštění a spáry vyplníme tmelem. Po zaschnutí se přebytečný tmel odstraní a provede se přebroušení.

Sádrokartonový podhled připevňujeme k ocelovým profilům připevněným ke konstrukci stropu hmoždinkami. K těmto profilům se připevní druhá kolmá vrstva profilů a provede se vyrovnaní. Následně provedeme opláštění konstrukce. Spáry opět vyplníme tmelem a provede přebroušení.

Jakost a kontrola – kontrola umístění dle projektové dokumentace, kvalita provedení, utěsnění spar a rovinnost konstrukcí.

Stroje a pracovní pomůcky: vrtačka, nůžky na plech, vodováha

4.6.11.2 Obklady a nášlapné vrstvy

Některé z místností v objektu budou mít nášlapnou vrstvu podlahy z keramické dlažby a bude také zhotoven keramický obklad stěn.

Nejprve si rozměříme plochu, kterou budeme obkládat a rozvrhneme si dle velikosti obkladaček jejich rozmístění. Na plochu, kterou budeme obkládat, nanese zubovou stěrku

lepidlo ve stejnoměrné vrstvě a začneme pokládat základací řadu. Po provedení obkladů se obklad zaspáruje spárovací hmotou.

Jakost a kontrola – kontrolujeme rovinnost podkladu, teplotu a vlhkost. V průběhu prací kontrolujeme rovinnost pomocí vodováhy, tloušťku spar, dilatace ve styku dlažby a stěny. Po provedení prací zkontrolujeme rovinnost zhotovených konstrukcí, která by měla mít odchylku maximálně $\pm 2 \text{ mm/2 m}$.

Stroje a pracovní pomůcky: řezačka, úhlová bruska, vodováha, zubová stěrka

4.6.11.3 Malby

Na všech stěnách a stropěch budou provedeny malby. Nejprve provedeme penetrační nátěr a poté začneme se samotnou malbou. Tu provedeme ve dvou vrstvách. Po dokončení maleb se nechají povrchy proschnout.

Jakost a kontrola – kontrolujeme připravenost podkladu, teplotu a vlhkost. Po provedení prací se zkontroluje kvalita jejich provedení, rovnoměrné nanesení malby ve všech místech konstrukce.

Stroje a pracovní pomůcky: míchadlo, váleček

4.6.11.4 Zařizovací předměty

Po dokončení všech předchozích prací budou nakonec osazeny veškeré zařizovací předměty, jako jsou záchodové mísy, pisoáry, umyvadla a ostatní. Veškeré zařizovací předměty budou napojeny na rozvod vody a kanalizace a budou osazeny dle technologického postupu konkrétního výrobku.

Jakost a kontrola – po montáži zařizovacích předmětů se provede zkouška jejich správné funkčnosti.

Stroje a pracovní pomůcky: vrtačka

4.6.11.5 Klempířské konstrukce

Na objektu budou provedeny klempířské práce na střeše a u výplní otvorů. Jednotlivé klempířské výrobky budou připevněny k podkladu pomocí nýtů.

Jakost a kontrola – zkontroluje se rovinnost provedených konstrukcí pomocí vodováhy a správné upevnění.

Stroje a pracovní pomůcky: vrtačka, úhlová bruska, lešení, nýtovačka

4.6.11.6 Zámečnické konstrukce

V objektu bude osazeno zábradlí venkovní i vnitřní.

Jakost a kontrola – zkontroluje se správné osazení a upevnění konstrukcí a jejich provedení dle projektové dokumentace.

Stroje a pracovní pomůcky: vrtačka, úhlová bruska, nýtovačka, lešení, svářečka



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

5.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

V průběhu výstavby bude pro potřebu zařízení staveniště využíván přívod vody a elektrické energie.

5.1.1 Spotřeba vody

V areálu školy je již vybudována stávající přípojka vody, ze které bude navrtávkou napojena nová přípojka vody. Jeden metr za odbočkou od stávající přípojky bude na nové přípojce vody vybudována vodoměrná šachta. Ta bude sloužit jako odběrné místo pro potřeby zařízení staveniště.

Voda bude využívána pro hygienické účely pracovníků a provozní účely při zhotovování konstrukcí, zejména pro ošetřování železobetonových konstrukcí. Pro zvolení vhodné dimenze vodovodního potrubí byl proveden výpočet maximálního odběru vody za den. Do výpočtu byly zahrnuty hlavní zdroje odběru vody.

5.1.1.1 Potřeba vody pro provozní účely

Potřeba vody pro:	Měrná jednotka [m.j.]	Množství [m.j./den]	Norma [l/m.j.]	Potřebné množství vody[l/den]
Omítky	m ²	224	25	5 600
Ošetřování betonu	m ³	220	10	2 200
Celkem				7 800

Tab. 5.1 Potřeba vody pro provozní účely

$$Q_a = \frac{S_v \times K_n}{t \times 3600}$$

$$Q_a = \frac{7800 \times 1,5}{8 \times 3600}$$

$$Q_a = 0,41 \text{ l/s}$$

S_v – potřeba vody za den [l]

K_n – koeficient nerovnoměrnosti – provozní účely $K_n = 1,5$

t – čas, po který je voda odebírána [hod]

5.1.1.2 Potřeba vody pro hygienické účely

Potřeba vody pro	Měrná jednotka [m.j.]	Množství m.j.	Norma [l/m.j.]	Potřebné množství vody[l/den]
Hygienické účely	1 zaměstnanec	32	40	1 280
Sprchování	1 zaměstnanec	32	45	1 440
Celkem				2 720

Tab. 5.2 Potřeba vody pro hygienické účely

$$Q_b = \frac{\Sigma P_p \times N_s \times K_n}{t \times 3600}$$

$$Q_b = \frac{2720 \times 2,7}{8 \times 3600}$$

$$Q_b = 0,255 \text{ l/s}$$

P_p – počet pracovníků

N_s – norma potřeby vody na osobu a den

K_n – koeficient nerovnoměrnosti – hygienické účely $K_n=2,7$

t – čas, po který je voda odebírána voda [hod]

Celková vypočítaná potřeba vody:

$$Q = Q_a + Q_b$$

$$Q = 0,41 + 0,255 = 0,665 \text{ l/s}$$

Vzhledem k vypočítanému průtoku vody je navrženo vodovodní potrubí PE 32.

5.1.1.3 Voda pro protipožární účely

Ve vzdálenosti 20 m od objektu se nachází stávající vnější hydrant, který je osazen na vodovodním řadu DN 100.

5.1.2 Spotřeba elektrické energie

Pro výpočet spotřeby elektrické energie byly použity pouze hlavní stroje a nářadí. Jedná se tedy o horní hranici skutečně odebrané energie, protože tyto stroje většinou nebudou používány vždy současně. Proto je jako skutečná spotřeba elektrické energie očekávána nižší hodnota.

Stroje a nářadí

	Příkon stroje [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Věžový jeřáb	35	2	35
Strojní omítačka	5,5	3	16,5
Ponorný vibrátor	1,5	2	3
Vibrační lišta	1,9	2	3,8
Svařovací automat	4,6	1	4,6
Svařovací přístroj	1,6	1	1,6
Stavební míchačka	0,65	1	0,6
Čerpadlo na potěry	6,8	2	13,6
Tepelný agregát	3	4	12
Výtah	7,5	2	15
Příklepová vrtačka	1,1	2	2,2
Motorová pila	1,1	1	1,1
Kontinuální míchačka	5,5	1	5,5
Bourací kladivo	1,4	1	1,4
Úhlová bruska	2,1	2	4,2
Míchadlo na maltu	1,1	1	1,1
Celkem P1			121,2

Tab. 5.3 Spotřeba elektrické energie stroji a nářadím

Vybavení staveniště

	Příkon [kW/m ²]	Plocha [m ²]	Celkem [kW]
Kanceláře	0,013	30	0,39
Šatny, vrátnice	0,006	75	0,45
Umývárna + WC	0,006	30	0,18
Sklad	0,008	45	0,36
Celkem P2			1,38

Tab. 5.4 Spotřeba elektrické energie vybavením staveniště

Vnější osvětlení

	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Halogenové osvětlení	0,5	4	2
Celkem P3			2

Tab. 5.5 Spotřeba elektrické energie vnějším osvětlením

$$S = 1,1\sqrt{((0,5P_1 + 0,8P_2 + P_3)^2 + (0,7P_1)^2)}$$

$$S = 1,1\sqrt{((0,5 \times 121,2 + 0,8 \times 1,38 + 2)^2 + (0,7 \times 121,2)^2)}$$

$$S = 116,7 \text{ kW}$$

S – celkový příkon elektrické energie

P1 – instalovaný příkon elektromotorů [kW]

P2 - instalovaný příkon vnitřního osvětlení [kW]

P3 – instalovaný příkon vnějšího osvětlení [kW]

5.2 Odvodnění staveniště

Hladina spodní vody nebyla v sondách inženýrsko-geologického průzkumu zaznamenána v hloubce 6 m. Proto se výskyt spodní vody na staveništi nepředpokládá.

Pro dopravu materiálu po staveništi budou zřízeny zpevněné plochy tvořené zhutněním betonového recyklátu kladeného na geotextílii. Stejně tak plochy pro skladování materiálu. Odvodnění těchto zpevněných ploch bude řešeno provedením ve sklonu 2% od objektu a následným vsakováním. Plocha pro mytí vozidel bude spádována ve sklonu 2% směrem ke vsakovací nádrži s odlučovačem ropných látek. Jedná se o vsakovací vanu s roštem, která je dělena na dvě části. V první dochází k usazování kalu a poté jde odtud voda přepadem do druhé části, kde dochází k odlučování ropných látek. Takto očištěná voda bude vsakována na pozemku staveniště. Odpad z nádrže bude dle potřeby vyvážen a předáván oprávněné osobě.

5.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení staveniště na technickou infrastrukturu bude provedeno pomocí již zhotovených přípojek pro stávající objekt školy. Ty budou pro potřebu stavby prodlouženy k místům potřeby. Do míst staveniště bude doveden vodovod, kanalizace a přípojka NN. Vodovod bude zhotoven navrtávkou do stávající přípojky vody. Jeden metr za odbočkou bude zhotovena vodoměrná šachta, ze které bude zřízen staveništní rozvod vody. Kanalizace ze staveniště bude napojena do nové čerpací jímky, která bude zhotovena pro navrženou přístavbu. Z této jímky budou odpadní vody čerpány do stávající kanalizace. Přípojka elektra

bude zhotovena také napojením na stávající přípojku. Odtud bude vedena do hlavního rozvaděče a poté dále po staveništi k podružným rozvaděčům a do míst potřeby.

Staveniště bude oploceno a vjezd bude řešen z východní strany z ulice Hrnčířská. Staveniště a umístění vjezdu na něj nebude nijak ovlivňovat stávající řešení příjezdu ke škole a parkování. Staveništní komunikace u výjezdu ze stavby bude tvořena zhutněným betonovým recyklátem, který bude plynule navazovat na stávající komunikaci. U vstupu na staveniště bude umístěna cedule „Stavba. Nepovolaným osobám vstup zakázán.“, dále cedule se základními informacemi o stavbě a kontakty na zadavatele a zhotovitele stavby, stavební povolení a stejnopis oznámení o zahájení prací, který byl doručen oblastnímu inspektorátu práce nejpozději osm dnů před předáním staveniště zhotoviteli. Dojde také k omezení dopravy v okolí vjezdu na staveniště.

5.3.1 Dopravní opatření

5.3.1.1 Mimostaveništní provoz

Vjezd na staveniště je napojen z ulice Hrnčířská. Jedná se o komunikaci III. třídy, kde nedochází během dne k výraznému provozu vozidel. Dopravní omezení u vjezdu na staveniště bude na této komunikaci řešeno pomocí dočasného dopravního značení. Pomocí dopravní značky B20a bude značeno snížení nejvyšší dovolené rychlosti na 30 km/h. Tato dopravní značka bude umístěna ve vzdálenosti 50 m od vjezdu na staveniště v obou směrech. Aby nedocházelo k parkování aut, která budou přijíždět ke stávající škole, kolem vjezdu na staveniště, budou 50 m od vjezdu na staveniště v obou směrech umístěny značky B28 – zákaz zastavení. Dále bude v obou směrech ve vzdálenosti 30 m od vjezdu na staveniště umístěna dopravní značka A22 – jiná nebezpečí, která bude doplněna o tabulku upozorňující na výjezd vozidel ze stavby. Ukončení zákazů bude vyjadřovat značka B26 – konec všech zákazů, která bude také umístěna 50 m od vjezdu na staveniště v obou směrech.



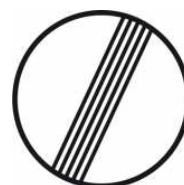
Obr. 5.1 Dopravní značka A22 - jiná nebezpečí



Obr. 5.2 Dopravní značka B20a - maximální povolená rychlost



Obr. 5.3 Dopravní značka B28 - zákaz zastavení



Obr. 5.6 Dopravní značka B26 - konec všech zákazů

5.3.1.2 Vnitrostaveništní provoz

Staveništní komunikace je zcela oddělena od areálové komunikace u školy či jiné původní komunikace. Má samostatný vjezd a pohybují se po ní pouze dopravní prostředky pro stavbu. U vjezdové brány do prostoru staveniště bude umístěna dopravní značka B20a s nejvyšší povolenou rychlostí 10 km/h a dopravní značka B1 – zákaz vjezdu doplněná o tabulku s nápisem mimo vozidel stavby.



Obr. 5.3 Dopravní značka B20a - maximální povolená rychlost



Obr. 5.6 Dopravní značka B1 - zákaz vjezdu

5.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavební pozemek se nachází na okraji obce Zdiměřice na konci bytové zástavby. Ze severní strany bude navržená přístavba přiléhat ke stávajícímu objektu školy. Jinak se v blízkosti nenacházejí žádné objekty, které by mohly být navrženou stavbou ovlivněny. Při provádění stavby budou dodržovány veškeré platné předpisy tak, aby nedocházelo k obtěžování okolních staveb hlukem, prachem, vibracemi apod. Bourací či jiné práce, které by narušovaly výuku ve stávajícím objektu školy, budou prováděny mimo hlavní vyučovací čas, tj. v čase mimo 8:00 až 12:00 hodin. Může také dojít v závislosti na prováděných pracích ke změně pracovní doby tak, aby byl provoz školy co nejméně omezován. Po dohodě s investorem a provozovatelem školy bude dle potřeby omezena výuka v některých prostorách školy.

5.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Všechna vozidla vyjíždějící ze stavby budou očištěna tak, aby nedocházelo ke znečištění pozemních komunikací. Na staveništi bude u výjezdu ze staveniště určeno místo, kam bude přivedena voda s napojeným vysokotlakým čističem a kde bude docházet k čištění strojů před výjezdem ze staveniště. V případě znečištění veřejné komunikace dojde ihned k jejímu očištění.

V prostoru určeném pro stavbu a zařízení staveniště se nenacházejí žádné stromy, keře ani jiná zeleň, které by vyžadovala kácení. S demolicemi ani asanacemi se v průběhu stavby neuvažuje.

5.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Stavba nevyžaduje žádný zábor chodníku či komunikace, dojde pouze k dopravnímu omezení v okolí staveniště.

Staveniště bude zřízeno na pozemcích investora a uživatele budoucí stavby, kterým je Sunny Canadian Development Group s.r.o. a na pozemcích města Jesenice. Před zahájením stavby bude uzavřena smlouva mezi investorem a městem Jesenice o dočasném užívání dotčených ploch.

Pro potřeby staveniště budou využívány následující parcely:

Parc. č.	Vlastnické právo	Zábor
182/81	Sunny Canadian Development Group s.r.o., Slunečná 816, Hlubočinka, 25168 Sulice	-
182/83	Město Jesenice, Budějovická 303, 25242 Jesenice	dočasný
182/89	Sunny Canadian Development Group s.r.o., Slunečná 816, Hlubočinka, 25168 Sulice	-
182/90	Město Jesenice, Budějovická 303, 25242 Jesenice	dočasný
182/92	Město Jesenice, Budějovická 303, 25242 Jesenice	dočasný
182/108	Město Jesenice, Budějovická 303, 25242 Jesenice	dočasný
182/109	Město Jesenice, Budějovická 303, 25242 Jesenice	dočasný

Tab. 5.6 Parcely pro zařízení staveniště

5.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

S odpadem vzniklým při stavebních pracích bude naloženo v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění (dále jen zákon o odpadech), jeho prováděcích předpisů - vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a č. 383/2001 Sb., podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění. Nakládání se vzniklými odpady bude prováděno ve smyslu § 9a dle zákona o odpadech. Hierarchie způsobů nakládání s odpady. Tzn.: předcházení vzniku odpadů, příprava k opětovnému použití, recyklace odpadů, jiné využití odpadů, například energetické využití, odstranění odpadů.

Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě:

Katalog. číslo	Druh odpadu	Kat. odpadu
13 05 02	Kaly z odlučovačů oleje	N
13 05 06	Olej z odlučovačů oleje	N
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O
15 01 02	Plastové obaly	O
15 01 03	Dřevěné obaly	O
15 01 04	Kovové obaly	O
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N
17 01 01	Beton	O
17 01 02	Cihly	O
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O
17 02 01	Dřevo	O
17 02 03	Plasty	O
17 04 05	Železo a ocel	O
17 04 07	Směsné kovy	O
17 04 11	Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10	O
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	O
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	O

Tab. 5.7 Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě

5.8 Balance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Na okraji staveniště budou zřízeny tři deponie. Jedna bude tvořena vytěženou zeminou a bude použita pro zpětné zásypy a další dvě budou tvořeny sejmutou ornici, která bude použita pro dokončovací terénní úpravy. Ostatní sejmutá ornice bude odvezena na pozemek označený v katastru nemovitostí jako zemědělský půdní fond po dohodě s vlastníkem předmětného pozemku. Vytěžená zemina, která nebude zpětně použita, bude odvezena na skládku. Požadavky na přísun zemin se zde nevyskytují.

	Celkem	Deponie	Odvoz
Vytěžená zemina	2 728 m ³	561 m ³	2 167 m ³
Sejmutá ornice	1 484 m ³	1 142 m ³	342 m ³

Tab. 5.8 Balance zemních prací

5.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě

V průběhu provádění stavby budou dodržovány podmínky pro ochranu životního prostředí. Vlastní realizace stavby nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

Zřizování zařízení staveniště ani samotná stavba nebude mít vzhledem k poloze staveniště na okraji zástavby a k prováděným pracím negativní vliv na kvalitu ovzduší. Nebude docházet k významnému obtěžování okolí hlukem či prachem. V případě nutnosti snížení prašnosti při pojezdu vozidel na staveništních komunikacích budou tyto komunikace kropeny. Staveniště bude udržováno uklizené a zbavováno prachu. Odpady ze stavby budou shromažďovány v kontejnerech a odváženy do výkupu, sběrných dvorů nebo na určené skládky. Všechny stroje budou podléhat pravidelným kontrolám, aby nedocházelo k úniku benzínu, nafty či olejů.

Pro omezení narušování školního provozu vlivem hluku, budou práce, při kterých dochází ke zvýšení hladiny hluku, prováděny v době mimo hlavní vyučovací čas – tj. mimo dobu od 8:00 do 12:00 hodin. Práce na stavbě budou probíhat od 8:00 do 16:00 hodin. Časy jednotlivých prací budou voleny s ohledem na provoz školy tak, aby byl tento provoz probíhající stavbou co nejméně narušován. V případě potřeby dojde ke změně pracovního času tak, aby mohly být prováděny práce, které by jinak narušovaly provoz školy. Tyto změny budou voleny s ohledem na určující termíny druh prováděných prací. Při výstavbě budou dodržovány podmínky pro ochranu životního prostředí dodržováním zejména těchto podmínek:

- Snížení prašnosti kropením
- Dodržování maximálních povolených hodnot hluku
- Neznečišťování povrchových a podzemních vod
- Neznečišťování ovzduší

Maximální povolené limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb jsou pro hluk ze stavební činnosti 50 dB. K této hodnotě lze připočítávat korekce v závislosti na době provádění prací.

Doba prací	Korekce
6:00 – 7:00	+10
7:00 – 21:00	+15
21:00 – 22:00	+10
22:00 – 6:00	+5

Tab. 5.9 Povolené korekce limitů hluku

Maximální povolené limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb jsou 40 dB. V pracovních dnech v době od 7:00 do 21:00 může být hodnota hluku 55 dB.

5.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, přílohy č. 5 budou při zhotovování výše popsané stavby prováděny práce a činnosti, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán. Mezi práce a činnosti, které zde budou prováděny, patří:

- práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m
- práce vykonávané v ochranných pásmech energetických vedení popřípadě zařízení technického vybavení
- práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů kovových, betonových a dřevěných určených pro trvalé zabudování do staveb

Koordinátor BOZP bude povolán na základě požadavků § 14 a § 15 zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění, který uděluje zadavateli povinnost povolat koordinátora při splnění některých z uvedených případů.

Řešená stavba splňuje následující podmínky:

- na staveništi budou působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby
- předpokládaná doba trvání prací je více než 30 pracovních dnů, ve kterých bude vykonávat práce a činnosti současně více než 20 fyzických osob po dobu delší než 1 pracovní den

Při provádění prací budou dodržovány veškeré předpisy pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví. Všichni pracovníci budou seznámeni s bezpečností práce na staveništi a budou vybaveni osobními ochrannými pomůckami.

V prostoru staveniště se budou vyskytovat výstražné, zákazové značky a značky upozorňující na nebezpečí. Tyto značky budou v případě potřeby doplněny.



Obr. 5.7 Zákazové značky



Obr. 5.8 Výstražné značky



Obr. 5.9 Příkazové značky



Obr. 5.10 Značky označující odběrná místa

Zásady bezpečnosti na staveništi jsou podrobně popsány v kapitole 13 Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonových monolitických konstrukcí a zelené střechy.

5.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

V rámci oplocení zařízení staveniště dojde k zabránění plochy jednoho parkovacího místa před stávajícím objektem školy určeného pro osoby s omezenou schopností pohybu. Toto parkovací místo bude nahrazeno dočasně zřízeným novým parkovacím místem na stejném parkovišti pouze pár metrů od dočasně zabraného parkovacího místa.

5.12 Zásady pro dopravně inženýrské opatření

V blízkosti vjezdu na staveniště dojde k omezení provozu snížením nejvyšší povolené rychlosti a zákazu zastavení.

Podrobněji řešeno v kapitole 5.3.1 Dopravní opatření.

5.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Pro provádění stavby nejsou stanoveny žádné speciální podmínky.

5.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

5.14. 1 Postup výstavby

Zemní práce

Základové konstrukce

Svislé nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce

Střešní konstrukce

Vnitřní nenosné konstrukce

Dokončovací práce

5.14.2 Rozhodující dílčí termíny

Zemní práce	2/2017	–	6/2017
Základové konstrukce	2/2017	–	7/2017
Nosné svislé a vodorovné konstrukce	3/2017	–	11/2017
Zastřešení	11/2017	–	12/2017
Dokončovací práce vnitřní	11/2017	–	4/2018

5.15 Staveništní komunikace a skladovací plochy

Pro dopravu materiálu na staveništi budou zřízeny zpevněné plochy tvořené zhutněním betonového recyklátu uloženého na geotextílii. Vjezdová brána bude umístěna na východní straně staveniště a odtud bude vedena zpevněná komunikace ke skladovacím plochám. Staveništní komunikace bude napojena na stávající komunikaci vedoucí kolem stavby – ulice Hrnčířská. Pro vytočení větších strojů bude v zadní části staveniště vybudováno obratiště. Staveništní komunikace bude šířky 6 m a bude sloužit pro obousměrný pohyb vozidel.

Dodávky materiálu budou probíhat dle aktuální potřeby stavby, aby nedocházelo ke zbytečnému hromadění materiálu a jeho případné degradaci vlivem nepříznivých podmínek. Pro skladování budou vytvořeny zpevněné plochy z betonového recyklátu. Tyto skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a dostatečně únosné. Skladovací plochy budou umístěny v dosahu jeřábů. Pro potřeby autočerpadla a autodomývače budou vytvořeny u budovaného objektu zpevněné plochy z betonového recyklátu. Tyto plochy budou po dokončení hrubé stavby sloužit pro skladování materiálu. Jako sklad drobného či náchylného materiálu ke klimatickým podmínkám budou určeny uzamykatelné buňky. Každý materiál bude skladován dle požadavků výrobce a pokynů v technickém listu.

5.16 Požární ochrana na staveništi

Práce na staveništi budou probíhat v souladu s požadavky požární ochrany. Kanceláře a šatny pro zaměstnance budou vybaveny pěnovým hasicím přístrojem. Další hasicí přístroje se budou nacházet v prostoru stavby. Vnější požární voda je zajištěna ze stávajícího hydrantu osazeného na vodovodním řadu DN 100 ve vzdálenosti 20 m od objektu.

5.17 Vybudování zařízení staveniště

K převzetí staveniště dodavatelem od objednatele dojde v termínu určeném ve Smlouvě o dílo. Bude předána schválená projektová dokumentace, stavební povolení, doklady, situace s vyznačením hranic pozemku, inženýrských sítí a základní vytyčovací body.

K budování staveniště dojde před zahájením prací na hlavním stavebním objektu. Po dokončení první části zemních prací bude na staveništi umístěn věžový jeřáb. Při budování staveniště nedojde k výraznému omezení provozu školy ani dopravy na přilehlé komunikaci.

Likvidace zařízení staveniště proběhne po ukončení dokončovacích prací. Poté dojde k zapravení terénu kolem nového objektu a k výsadbě zeleně.

5.18 Objekty zařízení staveniště

Průhledné mobilní oplocení

Staveniště musí být po obvodu souvisle oploceno a zajištěno proti vstupu nepovolaných osob. K oplocení staveniště bude použito průhledné mobilní oplocení s drátěnou výplní ze zinkovaného drátu, jehož celková výška je včetně podkladních patek 2 m. Jedná se o oplocení sestavené z bloků o rozměru 3 472 x 2 000 mm. Jednotlivé bloky jsou spojeny v horní části bezpečnostními svorkami a ve spodní části jsou osazeny do betonové patky. V případě potřeby budou použity plachty pro omezení šíření prachu mimo prostor staveniště. K oplocení staveniště bude použito oplocení o celkové délce 347 m. U vjezdu na staveniště bude osazena uzamykatelná brána pro vjezd a výjezd vozidel. U vjezdu budou umístěny bezpečnostní cedule upozorňující na probíhající stavbu, cedule se zákazem vstupu nepovolaným osobám a cedule s dalšími potřebnými informacemi o stavbě.

Rám	svařované trubky po celém obvodu pole
Výplň rámu	drátěná výplň ze zinkovaného drátu
Průměr trubky	30 mm horizontálně, 42 mm vertikálně
Rozměr pole	3 472 x 2 000 mm
Povrchová úprava	žárový zinek

Tab. 5.10 Parametry mobilního oplocení



Obr. 5.11 Patka mobilního plotu



Obr. 5.12 Pole mobilního oplocení

Kancelář, šatna, vrátnice – BK1

Jako kancelář hlavního stavbyvedoucího, pomocného stavbyvedoucího a šatna pro zaměstnance budou sloužit stavební kontejnery TOI TOI BK1. Dále bude u vjezdu na stavenišť umístěna vrátnice pro kontrolu příjezdů vozidel a dodávek materiálu. Kontejnery budou uloženy na betonových panelech na zhuťném podkladu.

Počet kusů: Kancelář 2 ks
 Šatna 4 ks
 Vrátnice 1 ks



Obr. 5.11 Stavební buňka BK1

Rozměry (š x d x v)	2 438 x 6 058 x 2 800 mm
El. Připojka	380 V/32 A
Základní vnitřní vybavení	1x elektrické topidlo, 3x el. zásuvka, okna s plastovou žaluzií

Tab. 5.11 Parametry stavební buňky BK1

Jednotlivé kanceláře budou vybaveny nábytkem: 2x stůl, 2x židle, 2x skříň, 2x věšák

Jednotlivé šatny budou vybaveny nábytkem: 11x skříňky pro pracovníky, 2x lavice

Posouzení množství kontejnerů vzhledem k počtu zaměstnanců

Kancelář hlavního stavbyvedoucího

Maximální počet pracovníků: 1
Plocha šatny na 1 pracovníka: 15 m²
Plocha jednoho kontejneru: 15 m²

Celkem je navržena 1 kancelář pro hlavního stavbyvedoucího.

Kancelář pomocného stavbyvedoucího

Maximální počet pracovníků: 2

Plocha šatny na 1 pracovníka: 6-10 m²

Plocha jednoho kontejneru: 15 m²

Výpočet nutné plochy $S = 2 * 6 = 12 \text{ m}^2$

Počet kontejnerů $12/15 = 0,8 \Rightarrow$ je navržena 1 kancelář pro pomocné stavbyvedoucí

Šatny

Maximální počet pracovníků (při zhotovování hrubé vrchní stavby): 48

Plocha šatny na 1 pracovníka: 1,25 m²

Plocha jednoho kontejneru: 15 m²

Výpočet nutné plochy $S = 48 * 1,25 = 60 \text{ m}^2$

Počet kontejnerů $60/15 = 4 \Rightarrow$ jsou navrženy 4 šatny

Vrátnice

Maximální počet pracovníků: 1

Plocha šatny na 1 pracovníka: 6 m²

Plocha jednoho kontejneru: 15 m²

Celkem je navržena 1 vrátnice.

Skladový kontejner LK1

Na staveništi budou umístěny tři uzamykatelné skladovací kontejnery pro skladování drobného materiálu a materiálu náchylného ke klimatickým podmínkám či UV záření. Kontejnery budou uloženy na betonových panelech na ztuhlém podkladu.

Počet kusů: 3 ks

Rozměry (š x d x v): 2 438 x 6 058 x 2 591 mm



Obr. 5.12 Skladový kontejner LK1

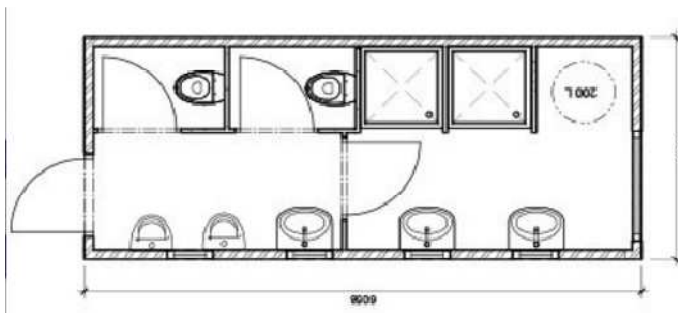
Koupelna, WC – SK1

Jako hygienické zázemí pracovníků bude sloužit kontejner TOI TOI SK1. Tento kontejner bude napojen na vodovod, kanalizaci a elektrickou energii. Kontejnery budou uloženy na betonových panelech na ztuhlém podkladu ze štěrkopísku.

Počet kusů: 2 ks

Rozměry (š x d x v)	2 438 x 6 058 x 2 800 mm
El. Přípojka	380 V/32 A
Přívod vody	3/4 “
Odpad	potrubí DN 100
Vnitřní vybavení	2x elektrické topidlo, 2x sprchová kabina, 3x umývadlo, 2x pisoár, 2x toaleta, 1x boiler 200 litrů

Tab. 5.12 Parametry stavební buňky SK1



Obr. 5.13 Stavební buňka SK1

Posouzení množství hygienického vybavení vzhledem k počtu pracovníků

Maximální počet pracovníků: 48

- 1 umyvadlo na 10-15 pracovníků / potřeba 5 umyvadla / v buňce 3 umyvadla => 2 buňky
- 1 sprcha na 15-20 pracovníků / potřeba 4 sprchy / v buňce 2 sprchy => 2 buňky
- 2 WC do 50 pracovníků + 2 pisoáry / potřeba 2 WC / v buňce 2 toalety a 2 pisoáry => vyhovuje

Kontejnery na odpad

Pro sběr tříděného odpadu budou na staveništi umístěny plastové kontejnery o objemu 1100 l a dále kontejner na stavební suť. Kontejnery budou pravidelně vyváženy.



Obr. 5.14 Plastový kontejner na tříděný odpad

Plastový kontejner na tříděný a komunální odpad

Počet kusů: 4 ks

Rozměry (š x d x v): 1 375 x 1 075 x 1 470 mm

Kontejner na stavební suť

Počet kusů: 1 ks

Rozměry (š x d x v): 2 220 x 4 250 x 7 00 mm



Obr. 5.15 Kontejner na stavební suť

Osvětlení

Pro osvětlení staveniště budou sloužit ocelové teleskopické stojany s halogenovými reflektory.

Počet kusů: 4 ks

Popis	ocelové pozinkovaná konstrukce trojnohého stojánu s širokými výklopnými patkami, 2x halogenový reflektor 230 V, 500 W
Hmotnost	11 kg
Výška	1,3 m – 3,5 m

Tab. 5.13 Parametry osvětlení



Obr. 5.16 Staveništní osvětlení

Staveništní rozvaděč RES 2.0.2.4 IP44

Rozvaděč bude sloužit k napojení ostatních strojů a zařízení.

Počet kusů: 1 ks

Zásuvky: 2x 5k/32A/400V, 2x 5k/16A/400V, 4x 16A/230V. Chránič, hlavní vypínač



Obr. 5.17 Staveništní rozvaděč

Staveništní rozvaděč RS 3.0.0.4 IP44

Počet kusů: 2 ks

Zásuvky: 3x 5k/32A/400V, 4x 16A/230V. Chránič, hlavní vypínač.

5.19 Ekonomické vyhodnocení zařízení staveniště

V následující tabulce jsou zahrnuty hlavní náklady na zařízení staveniště. Jedná se o pronájem, koupi i zhotovení staveništních přípojek.

Název	Množství	Cena	Počet měsíců	Cena celkem
Oplocení	100 ks	7 Kč/ pole/ den	14	294 000 Kč
Buňka BK1	7 ks	2800 Kč/měs./ks	6x14, 1x6	252 000 Kč
Buňka LK1	3 ks	2300 Kč/měs./ks	14	64 400 Kč
Buňka SK1	2 ks	3500 Kč/měs./ks	1x14, 1x6	70 000 Kč
Odpadní kontejner	1 ks	30 Kč /den/ ks	14	12 600 Kč
Plastový kontejner	4 ks	140 Kč/ měs./ks	14	7 840 Kč
Osvětlení (koupě)	4 ks	8 600 Kč/ks	-	34 400 Kč
Rozvaděč (koupě)	3 ks	1x 18 000 Kč, 2x 9 900 Kč	-	36 900 Kč
Vsakovací jímka s ORL	1 ks	25 000 Kč	-	25 000 Kč
Zpevněné plochy	346 m ³	1 300 Kč/ m ³	-	449 800 Kč
Přípojka vodovodu	147 m	1 500 Kč/m	-	220 500 Kč
Přípojka kanalizace	38 m	1 800 Kč/m	-	68 400 Kč
Přípojka elektro	194 m	900 Kč/m	-	174 600 Kč
Celkem				1 640 440 Kč

Tab. 5.14 Náklady na zařízení staveniště

Cena za oplocení a buňky zahrnuje dopravu na staveniště a zpět. V ceně pronájmu oplocení jsou i plachty pro potřeby zaplachotvání. V ceně kontejnerů na odpad je i doprava na staveniště a zpět a pravidelné vyvážení na skládku či sběrný odpadu.

Zpevněné plochy zahrnují skladovací plochy i staveništní komunikaci. Budou tvořeny betonovým recyklátem o tl. 150 mm, který bude uložen na geotextílii a zhutněn.

Pro čištění automobilů bude sloužit zpevněná plocha s vysokotlakým čističem a vsakovací nádrží s odlučovačem kalu a ropných látek. Vysokotlaký čistič vlastní zhotovitel.

Vzhledem k vysoké ceně pronájmu ve srovnání s nákupem u osvětlení a staveništních rozvaděčů budou tyto položky zakoupeny.

5.20 Časový plán montáže a demontáže zařízení staveniště

Název	Datum zřízení	Datum likvidace
Oplocení	14. 2. 2017	4. 5. 2018
Přípojka kanalizace	14. 2. 2017	3. 5. 2018
Přípojka vodovodu	14. 2. 2017	3. 5. 2018
Přípojka elektro	15. 2. 2017	3. 5. 2018
Staveništní komunikace	16. 2. 2017	2. 5. 2018
Zpevněné plochy	16. 2. 2017	2. 5. 2018
Staveništní buňky	8 x 17. 2. 2017, 2 x 9. 11. 2017	2. 5. 2018
Kontejnery na odpad	17. 2. 2017	4. 5. 2018

Tab. 5.15 Termíny budování a likvidace zařízení staveniště



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

6.1 Stroje pro zemní práce

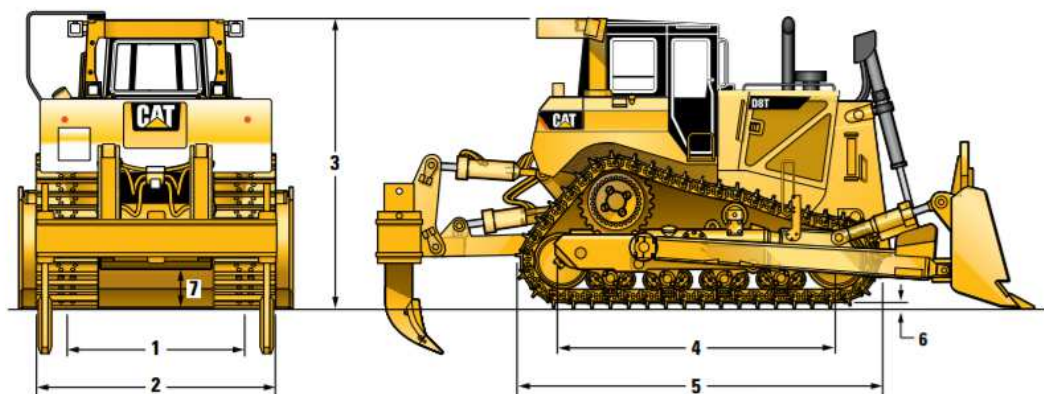
Pásový dozer CATERPILLAR D8T

Pásový dozer bude použit sejmutí ornice před zahájením budování zařízení staveniště a před zahájením výkopových prací. Na staveniště bude rypadlo dopraveno na podvalníku.

Technické údaje (při použití radlice 8SU):

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	268 kW
Zdvihový objem	15,2 l
Objem radlice	8,7 m ³
Šířka radlice	3 940 mm
Výška radlice	1 690 mm
Hlubkový dosah	575 mm
Světlá výška radlice	1 225 mm
Maximální naklopení radlice	883 mm
Provozní hmotnost	39,8 t

Tab. 6.1 Parametry pásového dozeru



Obr. 6.1 Rozměry pásového dozeru

1	Rozchod pásů	2083 mm
2	Šířka dozeru	3057 mm
3	Výška stroje od hrany záběrových břitů	3304 mm
4	Délka pásu ve styku se zemí	3206 mm
5	Délka základního dozeru	4554 mm
6	Výška záběrových břitů	78 mm
7	Světlá výška	613 mm

Tab. 6.2 Rozměry pásového dozer

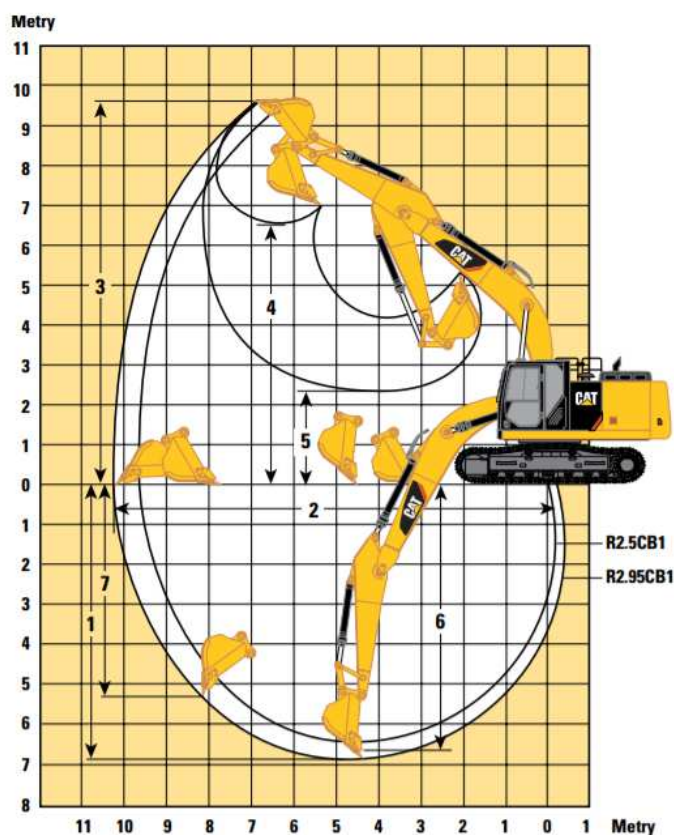
Pásové rypadlo CATERPILLAR 326F

Pásové rypadlo bude použito pro provedení výkopu stavební jámy, rýh pro základové pasy, výkopů pro základové patky, pro hloubení výkopů pro přípojky inženýrských sítí a pro zásypy. V závislosti na prováděných pracích je možnost výměny lopaty v závislosti na požadované velikosti výkopu. Na stavenišťě bude rypadlo dopraveno na podvalníku.

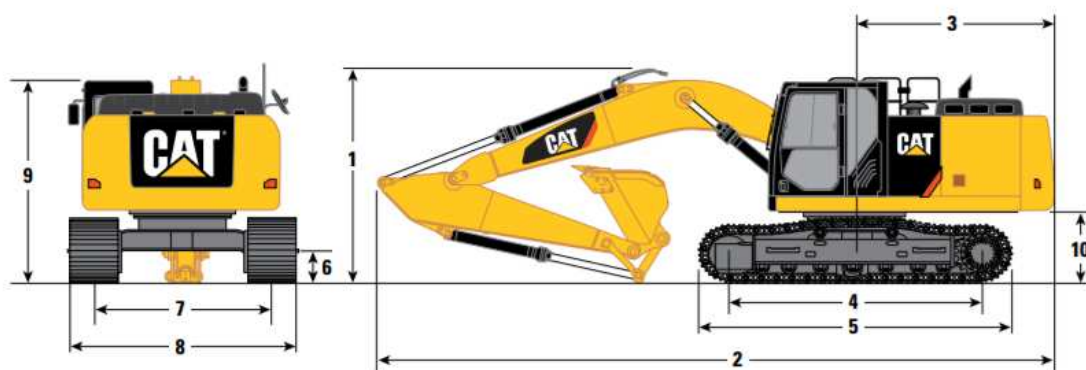
Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	152 kW
Zdvihový objem	7,01 l
Objem lopaty	1,54 m ³
Provozní hmotnost	24,9 t
Max. hloubkový dosah	6 360 mm
Max. dosah v úrovni terénu	9 690 mm
Max. výška řezu	9 490 mm
Max. výška nakládání	6 440 mm
Min. výška nakládání	2 860 mm
Max. hloubka řezu pro úroveň dna	6 160 mm
Max. hloubkový dosah při svislé stěně	4 870 mm

Tab. 6.3 Parametry pásového rypadla



Obr. 6.2 Dosah pásového rypadla



Obr. 6.3 Rozměry pásového rypadla

1	přepravní výška	3 410 mm
2	přepravní délka	10 100 mm
3	poloměr otáčení zadní části nástavby	3000 mm
4	vzdálenost středů kladek	3 830 mm
5	délka pásu	4 640 mm
6	světlá výška	440 mm
7	rozchod pásů	2 390 mm
8	přepravní šířka	3380 mm
9	výška kabiny	3 000 mm
10	světlá výška protizávaží	1 060 mm

Tab. 6.4 Rozměry pásového rypadla

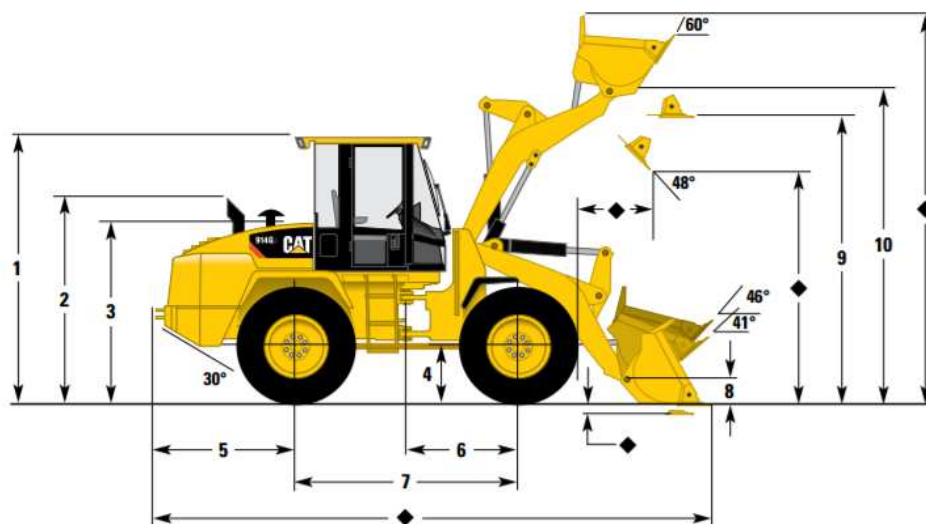
Kolový nakladač CATERPILLAR 914G2

Kolový nakladač bude použit při nakládání zeminy na nákladní automobily pro odvoz na skládku či pro odvozu menšího množství zeminy z výkopu na mezideponii na okraji staveniště. Dále bude sloužit pro rozprostírání betonového recyklátu při zhotovování zpevněných ploch na staveništi.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	71 kW
Zdvihový objem	4,4 l
Objem lopaty	1,3 m ³
Šířka	2 401 mm
Výklopná výška při plném zdvihu	2 659 mm
Dosah při plném zdvihu	973 mm
Dosah ve vodorovné poloze	1980 mm
Hloubkový dosah	89 mm
Celková délka	6 229 mm
Provozní hmotnost	7,38 t

Tab. 6.5 Parametry kolového nakladače



Obr. 6.4 Rozměry kolového nakladače

1	3 100 mm	6	1 300 mm
2	2 255 mm	7	2 600 mm
3	2 080 mm	8	374 mm
4	620 mm	9	3 236 mm
5	1 658 mm	10	3 435 mm

Tab. 6. 6 Rozměry kolového nakladače

Nákladní automobil Tatra 6x6 třístranný sklápěč

Nákladní automobil bude používán pro odvoz vytěžené zeminy a dovoz štěrku či betonového recyklátu na zhotovení zpevněných ploch na staveništi.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	291 kW
Max. tech. přípustná hmotnost	30 t
Objem korby	12 m ³
Max. rychlost	85 km/h

Tab. 6.7 Parametry nákladního automobilu



Obr. 6.5 Nákladní automobil Tatra

Vibrační válec AMMANN ARX 23

Vibrační válec bude použit pro hutnění zeminy po sejmutí ornice a pro zpevnění podloží pro zhotovení zpevněných ploch pro staveništní komunikaci a skladovací plochy.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	22,5 kW
Počet válců	2
Pracovní šířka	1 040 mm
Délka válce	2 300 mm
Odstředivá síla	41 kN
Provozní hmotnost	2,25 t

Tab. 6.8 Parametry vibračního válce



Obr. 6.6 Vibrační válec

Vibrační deska Atlas Copco LG 204

Vibrační deska bude použita při hutnění vrstvy pod základovou spárou a k hutnění zásypů.



Obr. 6.7 Vibrační deska

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	4,8 kW
Hmotnost	217 kg
Hutnící síla	36 kN
Rozměry hutnící desky	500 x 700 mm
Délka stroje	1355 mm
Šířka stroje	500 mm
Výška stroje	1065 mm
Pracovní rychlost	25 m/min

Tab. 6.9 Parametry vibrační desky

6.2 Stroje pro hrubou stavbu

Tahač MAN TGX 26.440 6x2/4 BLS

Tahač bude použit v kombinaci s návěsem či podvalníkem pro dopravu strojů a materiálu na stavbu.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	324 kW
Celková hmotnost	26 t

Tab. 6.10 Parametry tahače



Obr. 6.8 Tahač MAN TGX 26.440

Návěs Dapl 20

Roztahovací návěs bude používán při dopravě rozměrných ocelových a dřevěných prvků.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Roztahovací návěs délka	18 m
Celková hmotnost	26,7 t

Tab. 6.11 Parametry návěsu



Obr. 6.9 Návěs Dapl 20

Nákladní automobil MAN 26.414 HIAB 200 C- 4

Nákladní automobil s hydraulickou rukou bude používán pro dopravu bednění, výztuže, zdících prvků, sádkokartonových prvků a jiných stavebních materiálů dle potřeby. V případě nepříznivých podmínek bude ložná plocha zaplachotvána.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	301 kW
Nosnost vozidla	12 t
Max. nosnost HR	7 t
Max. dosah HR	11,8 m
Délka ložné plochy	6 150 mm
Šířka ložné plochy	2 450 mm



Tab. 6.12 Parametry nákladního automobilu Obr. 6.10 Nákladní automobil MAN 26. 414

Autodomíchávač Stetter C3 AM 9 C

Autodomíchávač bude používán pro dopravu čerstvého betonu při zhotovování monolitických betonových konstrukcí.



Obr. 6.11 Autodomíchávač Stetter C3 AM 9C

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Objem bubnu	9 m ³
Stupeň plnění	56,9 %
Geometrický objem	15 810 l
Otáčky bubnu	0 – 12/14 U/min
Sklon bubnu	11,2 °
Výška násypky	2 474 mm
Výsypná výška	1 089 mm

Tab. 6.13 Parametry autodomíchávače

Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 55SX

Autočerpadlo bude používáno pro čerpání betonové směsi do všech pater objektu při provádění monolitických betonových konstrukcí.

Technické údaje:

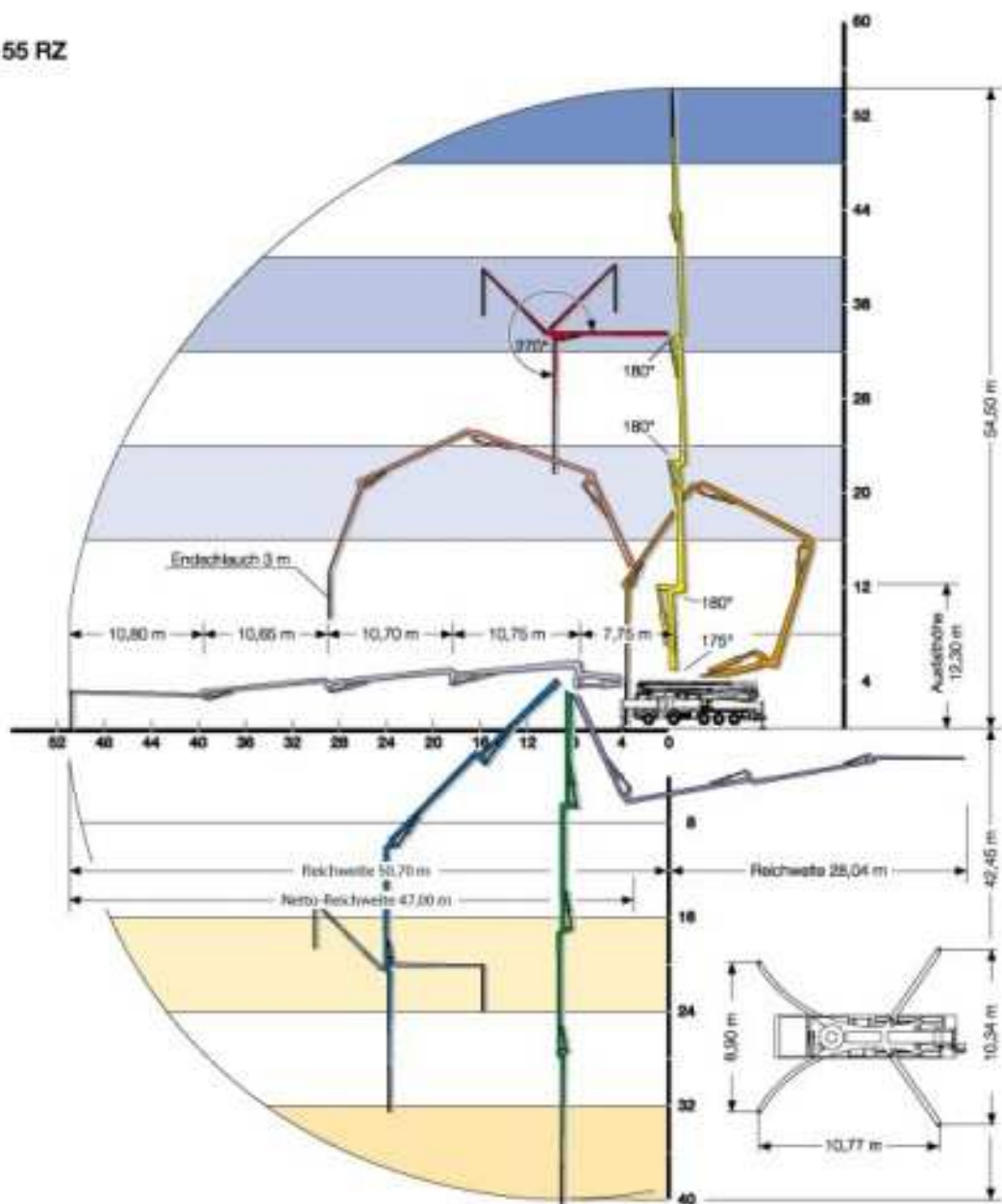
Parametr	Hodnota
Vertikální dosah	54,5 m
Horizontální dosah	50,7 m
Počet ramen	5
Dopravní potrubí	DN 125
Dopravované množství	163 m ³ /h
Tlak betonu max.	85 bar

Tab. 6.14 Parametry autočerpadla



Obr. 6.12 Autočerpadlo Schwing S 55SX

55 RZ



Obr. 6.13 Dosahy autočerpadla

Badie na beton

Badie na čerstvý beton bude použita pro betonáž především do špatně přístupných míst.



Obr. 6.14 Badie na beton

Technické údaje

Parametr	Hodnota
Objem	750 l
Hmotnost	218 kg
Výška	1 660 mm
Nosnost	1 800 kg

Tab. 6.15 Parametry badie

Ponorný vibrátor DIMAS VPE 2000

Ponorný vibrátor bude používán pro hutnění svislých monolitických konstrukcí, průvlaku.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Hmotnost	6 kg
Výkon	2,3 kW
Otáčky	16 000/ min
Délka	300 mm
Průměr	35 mm
Napětí	230 V



Tab 6.16 Parametry ponorného vibrátoru

Obr. 6.15 Ponorný vibrátor DIMAS VPE 2000

Vibrační lišta Hervisa Perles RVH 200

Vibrační lišta bude sloužit pro hutnění vodorovných monolitických betonových konstrukcí.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Hmotnost	19 kg
Frekvence	57/min
Délka	2 500 mm



Tab. 6.17 Parametry vibrační lišty

Obr. 6.16 Vibrační lišta Hervisa Perles RVH 200

Stavební míchačka HCM550 160 l

Stavební míchačka bude sloužit pro míchání maltových směsí.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Hmotnost	65 kg
Objem	160 l
Napájení	230 V
Příkon	650 W
Průměr plnicího otvoru	390 mm

Tab. 6.18 Parametry stavení míchačky



Obr. 6.17 Stavení míchačka HCM550

Pracovní plošina Rothlehner HA 12 IP

Pracovní plošina bude sloužit při montáži ocelových prvků tělocvičny.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Pracovní výška	12 m
Stranový dosah	6,7 m
Nosnost	230 kg
Hmotnost	5 800 kg

Tab. 6.19 Parametry pracovní plošiny



Obr. 6.18 Pracovní plošina Rothlehner

6.3 Stroje pro dokončovací práce

Kontinuální míchačka KM 40

Míchačka bude používána na přípravu malty pro zdění ze suchých směsí.



Obr. 6.19 Kontinuální míchačka KM 40

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Technický výkon	40 dm ³ /h
Napájecí soustava	50 Hz, 380 V
Přívod vody	G 3/4"
Rozměry (d x š x v)	2 160 x 740 x 1 410 mm
Hmotnost	271 kg

Tab. 6.20 Parametry kontinuální míchačky

Omítací stroj Master

Omítací stroj bude použit pro zhotovení omítek pomocí směsí, které budou uloženy v zásobním síle.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon	až 45 l/min
Dopravní vzdálenost	cca 40 m
Dopravní výška	cca 20 m
Rozměry (d x š x v)	1 420 x 660 x 1 540 mm
Hmotnost	170 kg
Pohon	400 V (5,5 kW)

Tab. 6.21 Parametry omítacího stroje



Obr. 6.20 Omítací stroj Master

Zásobní silo suchých směsí

Silo bude sloužit pro uskladnění suchých omítkových směsí. Umožňuje skladování velkého množství suchého materiálu na malé ploše.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Objem	18 m ³
Šířka	2 500 mm
Výška	6 290 mm

Tab 6.22 Parametry zásobního sila



Obr. 6.21 Zásobní silo

Čerpadlo na potěry CONVEY HD-50

Čerpadlo bude používáno při provádění potěrů podlah.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Motor	36 kW
Dopravní výkon	4,6 m ³ /hod
Dopravní vzdálenost	180 m
Plnicí výška	900 mm
Délka	4 630 mm
Šířka	1 650 mm
Výška	1 470 mm
Hmotnost	1 720 kg

Tab. 6.23 Parametry čerpadla na potěry



Obr. 6.22 Čerpadlo na potěry Convey

Horkovzdušný svařovací automat Leister Varimat V2

Svařovací automat bude použit ke svařování PVC fólií na střešní konstrukci.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Příkon	4 600 W
Napětí	230 V
Regulace teploty	100 – 620 °C
Rychlost pojezdu	0,7 – 12 m/min
Rozměry	640 x 430 x 330 mm
Hmotnost	35 kg

Tab. 6.24 Parametry horkovzdušného svařovacího automatu



Obr. 6.23 Horkovzdušný svařovací automat Leister Varimat

Horkovzdušný svařovací ruční přístroj Leister Triac S

Ruční svařovací přístroj bude sloužit pro svařování PVC fólií na střešních konstrukcích především v místech, která budou špatně dostupná pro svařovací automat.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Příkon	1 600 W
Napětí	230 V
Regulace teploty	20 – 700 °C
Hmotnost	1,3 kg

Tab. 6.25 Parametry horkovzdušného svařovacího přístroje



Obr. 6.24 Horkovzdušný svařovací přístroj Leister Triac S

Tepelný agregát Master B 18 EPR

Elektrické topidlo bude v případě potřeby zvýšit teplotu prostředí používáno především při provádění omítek.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon	18 kW
Příkon	3 kW
Napětí	400 V
Rozsah termostatu	5 – 35 °C
Průtok vzduchu	1 700 m ³ /hod.
Rozměry	42 x 33 x 46 cm
Hmotnost	13 kg

Tab. 6.26 Parametry tepelného agregátu



Obr. 6.25 Tepelný agregát Master

Osobo-nákladní výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

Výtah bude používán při dokončovacích pracích na dopravu osob a materiálu do vyšších podlaží.



Obr. 6.26 Osobo-nákladní výtah GEDA

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výška zdvihu	až 100 m
Únosnost	1 500 kg
Rozměry jednotky	2,80 x 2,82 m
Max. počet osob	7
Rychlost zdvihu	24 m/ min.
Rozměry plošiny	1,45 x 2,60 m

Tab. 6.27 Parametry stavebního výtahu

Stavební vrátek Minor Portico 1000

Stavební vrátek bude sloužit pro pohyb materiálu při zhotovování střechy SS02. Materiál bude snášen ze střechy SS05.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Napětí	400 V
Nosnost	1 000 kg
Rychlost zdvihu	11 m/min
Délka lana	30 m

Tab. 6.28 Parametry stavebního vrátku



Obr. 6.27 Stavební vrátek Minor Portico 1000

6.4 Další použité stroje a ruční nářadí

Nákladní automobil pro přepravu kontejnerů MAN 18.280

Nosič kontejnerů bude používán pro dopravu kontejnerů na odpad umístěných na staveništi.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	22,5 kW
Celková hmotnost	18 t
Užitečná hmotnost	10 t
Výška háku	1 000 mm

Tab. 6.29 Parametry nákladního automobilu



Obr. 6.28 Nákladní automobil MAN 18.280

Podvalník GOLDHOFER STZ-L 4-45/80 a F2

Podvalník bude použit pro dopravu těžké mechanizace na stavbu.

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Počet náprav	4
Celková hmotnost	60 t
Zatížení náprav	4x10 t
Pohotovostní hmotnost	cca 13,5 t
Celková nosnost	cca 46,5 t
Ložná plocha	8 400 x 2 500 mm
Nájezdové plochy	3 500 x 2 490 mm

Tab. 6.30 Parametry podvalníku



Obr. 6.29 Podvalník Goldhofer STZ-L 4-45/80 a F2

Věžový jeřáb Terex CTT 91

Věžový jeřáb bude použit pro vertikální i horizontální přepravu rozměrnějších materiálů v průběhu provádění stavby nebo pro přemístění badie s čerstvým betonem. Jelikož budou probíhat souvisle práce na dvou částech objektu, jsou navrženy dva jeřáby.

Technické údaje Terex CTT 91 – 2.5:

Parametr	Hodnota
Typ	s horní otočí
Základna	3,8 x 3,8 m
Rozměry věže	1,2 x 1,2 m
Výška jeřábu	23,85 m
Délka výložníku	35 m
Nosnost na konci výložníku	2,5 t

Tab. 6.31 Parametry věžového jeřábu Terex CTT 91 – 2.5

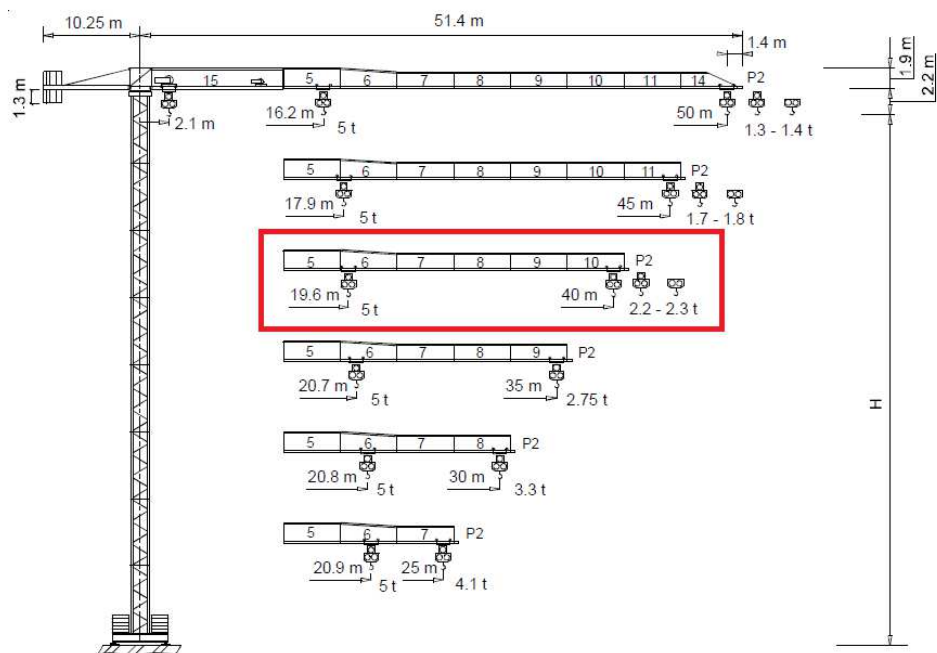


Obr. 6.30 Věžový jeřáb Terex CTT 91-2.5

Technické údaje Terex CTT 91 – 5:

Parametr	Hodnota
Typ	s horní otočí
Základna	3,8 x 3,8 m
Rozměry věže	1,2 x 1,2 m
Výška jeřábu	34,95 m
Délka výložníku	40 m
Nosnost na konci výložníku	2,2 t

Tab. 6.32 Parametry věžového jeřábu Terex CTT 91-5



Obr. 6.31 Věžový jeřáb Terex CTT 91-5

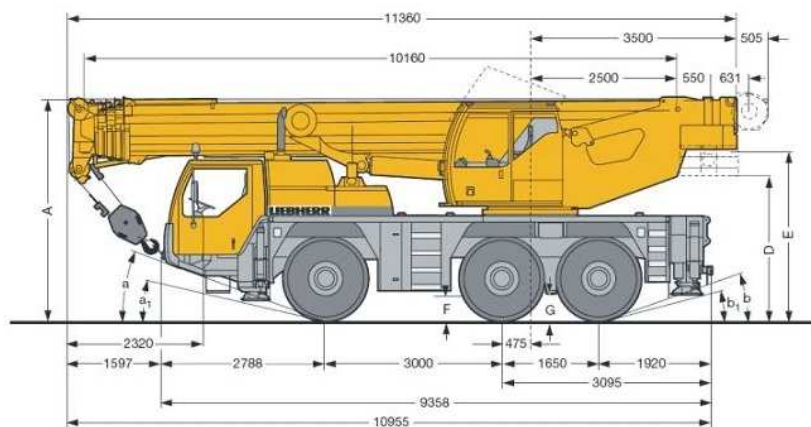
Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055

Autojeřáb bude sloužit pro montáž a demontáž věžových jeřábů a k osazení ocelových profilů u tělocvičny.

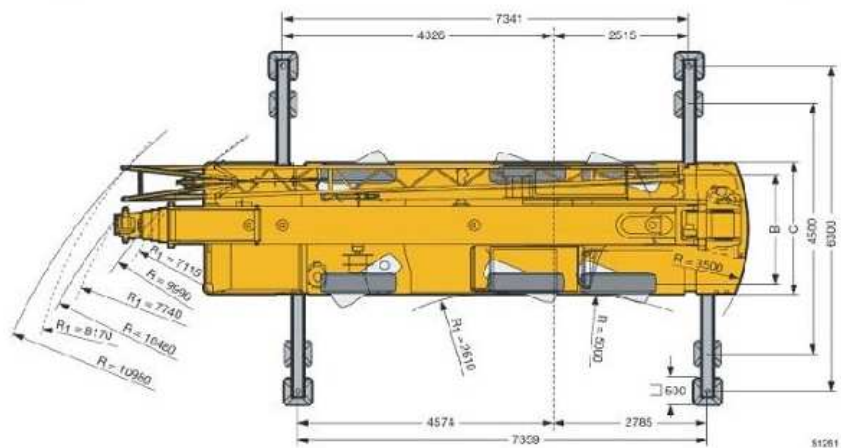
Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Výkon	270 kW
Maximální nosnost	55 t
Teleskopické rameno	10,2 – 40 m
Provozní hmotnost	36 t

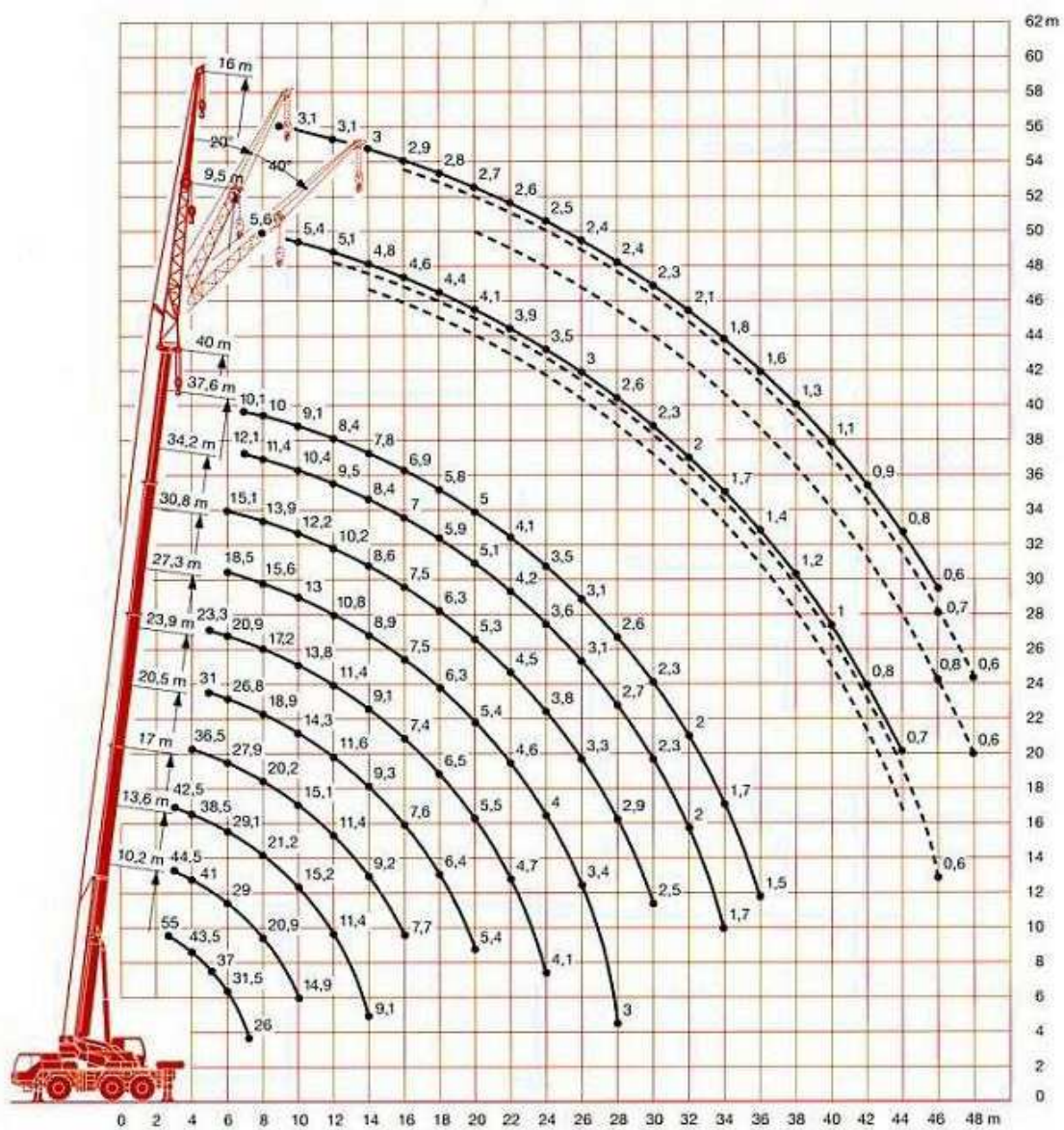
Tab. 6.33 Parametry autojeřábu



Obr. 6.32 Rozměry autojeřábu



Obr. 6.33 Rozměry autojeřábu



Obr. 6.34 Únosnost autojeřábu

Nivelační přístroj Sokkia B-40

Technické údaje:

Parametr	Hodnota
Lat'	4 m
Zvětšení	24 x
Střední chyba	2,0 mm
Odolnost vůči vodě	IPX4

Tab. 6.34 Parametry nivelačního přístroje



Obr. 6.35 Nivelační přístroj Sokkia B-40

Ruční nářadí



Obr. 6.36 Úhlová bruska



Obr. 6.37 Příklepová vrtačka



Obr. 6.38 Míchadlo na maltu



Obr. 6.39 Bourací kladivo



Obr. 6.40 AKU šroubovák



Obr. 6.41 Motorová pila



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

7.1 Časový plán hlavního stavebního objektu

Časový plán hlavního stavebního objektu SO 02 Objekt školy byl zpracován v programu Microsoft Office Project.

Vzhledem k rozsahu stavby jsou výsledkem dva časové plány. Časový plán hlavního stavebního objektu – příloha č. 10 a podrobný časový plán hrubé vrchní stavby – příloha č. 11, kde jsou znázorněny podrobně návaznosti prací jednotlivých pavilonů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HRUBOU STAVBU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

8.1 Plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou stavbu

Tato kapitola obsahuje plán hlavních materiálových zdrojů pro provedení monolitických konstrukcí. Plán obsahuje rozdělení betonu a výztuže podle typu a doby potřeby. Pavilon I je oddílován od pavilonu II, proto probíhá jeho betonáž nezávisle. Mezi prováděné monolitické konstrukce patří základové konstrukce (ZK), svislé nosné konstrukce (SK) a vodorovné nosné konstrukce (VK).

M	T	Fáze	Materiál	Množství
březen	1	ZK	Beton C 16/20	54,17 m ³
	3	ZK	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm	0,51 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm	2,69 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 14 mm	0,39 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm	0,61 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 18 mm	1,86 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 20 mm	3,35 t
			Kari síť 100x10 mm	15,63 t
duben	1	SK/1.PP/ Pav. I	Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3	154,42 m ³
			Bednění základových desek	50,01 m ²
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm	0,52 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm	3,28 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm	0,66 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm	5,89 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm	2,43 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 20 mm	3,98 t
			Kari síť 150x8 mm	3,93 t
			Kari síť 100x8 mm	0,50 t
květen	2	VK/1.PP/ Pav. I	Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3	105,53 m ³
			Bednění svislých konstrukcí	596,27 m ²
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm	0,10 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm	7,56 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm	3,68 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm	5,49 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm	2,28 t
			Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 25 mm	0,86 t
			Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3	133,13 m ³
			Bednění vodorovných konstrukcí	514,71 m ²

červen	2	ZK/ Pav. II Pav. III	Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Kari síť 100x10 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění základových pásů a patek	183,28 m ³ 1,81 t 3,26 t 5,90 t 13,12 t 210,29 m ³ 418,23 m ²
květen	4	SK/1.NP/ Pav. I	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 20 mm Kari síť 100x8 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění svislých konstrukcí Zděné konstrukce tl. 38 cm Zděné konstrukce tl. 44 cm	0,05 t 0,11 t 0,86 t 0,60 t 0,33 t 0,50 t 11,02 m ³ 203,77 m ² 87,25 m ² 29,30 m ²
červen	1	VK/1.NP/ Pav. I	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 20 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 25 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	0,06 t 7,94 t 2,77 t 11,61 t 0,74 t 1,08 t 184,42 m ³ 637,62 m ²
červenec	3	SK/1.NP/ Pav. II	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění svislých konstrukcí Zděné konstrukce tl. 38 cm Zděné konstrukce tl. 25 cm	0,04 t 0,08 t 0,34 t 2,1 m ³ 27,97 m ² 148,53 m ² 158,67 m ²
červenec	4	VK/1.NP/ Pav. II	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	1,46 t 5,62 t 2,73 t 2,38 t 81,29 m ³ 423,62 m ²

červenec	3	SK/1.NP/ Pav. III	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 22 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění svislých konstrukcí Zděné konstrukce tl. 44 cm Zděné konstrukce tl. 38 cm Zděné konstrukce tl. 25 cm	0,04 t 0,10 t 0,52 t 0,53 t 0,27 t 7,42 m ³ 7,67 m ² 96,26 m ² 124,7 m ² 106,18 m ²
červenec	5	VK/1.NP/ Pav. III	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 22 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	0,15 t 6,63 t 1,52 t 11,29 t 1,92 t 0,45 t 152,95 m ³ 592,73 m ²
červenec	1	SK/2.NP/ Pav. I	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Kari síť 100x8 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění svislých konstrukcí Zděné konstrukce tl. 44 cm Zděné konstrukce tl. 25 cm	0,60 t 0,22 t 0,50 t 5,32 m ³ 55,3 m ² 216,32 m ² 139,50 m ²
červenec	3	VK/2.NP/ Pav. I	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 25 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	0,15 t 8,30 t 1,45 t 10,78 t 0,51 t 0,23 t 142,82 m ³ 576,12 m ²
srpen	2	SK/2.NP/ Pav. II	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění svislých konstrukcí Zděné konstrukce tl. 30 cm Zděné konstrukce tl. 25 cm	0,04 t 0,08 t 0,39 t 3,57 m ³ 47,65 m ² 35,80 m ² 208,70 m ²

srpen	3	VK/2.NP/ Pav. II	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	3,29 t 3,61 t 46,1 m ³ 237,55 m ²
srpen	4	SK/2.NP/ Pav. III	Zděné konstrukce tl. 44 cm Zděné konstrukce tl. 25 cm	201,52 m ² 135,82 m ²
srpen	4	VK/2.NP/ Pav. III	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	7,98 t 1,00 t 10,20 t 0,72 t 132,68 m ³ 531,05 m ²
srpen	2	SK/3.NP/ Pav. I	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Kari síť 100x8 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění svislých konstrukcí Zděné konstrukce tl. 44 cm Zděné konstrukce tl. 25 cm	0,60 t 0,22 t 0,50 t 5,32 m ³ 55,30 m ² 214,33 m ² 133,40 m ²
srpen	4	VK/3.NP/ Pav. I	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	8,28 t 7,14 t 1,74 t 114,43 m ³ 535,32 m ²
září	1	SK/3.NP/ Pav. II	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 6 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění svislých konstrukcí	0,04 t 0,08 t 0,39 t 4,23 m ³ 56,46 m ²
září	2	VK/3.NP/ Pav. II	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	2,54 t 1,93 t 29,79 m ³ 189,39 m ²
říjen	1	SK/3.NP/ Pav. III	Zděné konstrukce tl. 44 cm Zděné konstrukce tl. 25 cm	214,33 m ² 143,40 m ²
říjen	2	VK/3.NP/ Pav. III	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 8 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 10 mm Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm Beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2, Dmax 22 – S3 Bednění vodorovných konstrukcí	8,27 t 6,77 t 1,92 t 113,12 m ³ 530,24 m ²

Tab. 8.1 Výkaz hlavních materiálů hrubé stavby



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**9 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO
ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

9.1 Obecné informace o stavbě

Projektová dokumentace řeší přístavbu nového objektu školy ve stávajícím školním areálu. Jedná se o objekt půdorysného nepravidelného tvaru s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími.

Navržený objekt je přibližně obdélníkového tvaru o rozměrech 64 x 27,9 m. Stavba je členěna na tři pavilony. První pavilon je podsklepený se třemi nadzemními podlažími. Pavilon II tvoří celkem čtyři prostory. Tělocvična s podlahou v úrovni 1.NP, která výškově zabírá dvě podlaží, spojovací krček propojující pavilon I a pavilon III, který má tři podlaží. Dále jsou v pavilonu II umístěny další dva úseky, jeden má jedno podlaží, druhý úsek má dvě podlaží. Třetí pavilon je nepodsklepený a má tři nadzemní podlaží. Celková výška objektu je 11,72 m.

Fasáda objektu bude místy opařena omítkou s bílou či béžovou malbou, místy bude opatřena oplechováním z titaniziku a v oblasti římsy a atiky bude obložena dřevěnými lamelami. Zastřešení pavilonu I a III je navrženo z měkčeného PVC a zásypem z kačírku, zastřešení pavilonu II nad tělocvičnou z titanizinkového plechu. Dále se nad pavilonem II nachází na části zelená střecha, nad spojovacím krčkem pavilonů I a III krytina z měkčeného PVC a na poslední části, kterou je přístup do stávajícího objektu školy, krytina z titanizinkového plechu.

Nosné konstrukce střech jsou tvořeny železobetonovou konstrukcí mimo prostor tělocvičny, který je zastřešen dřevěnými vazníky s celoplošným bedněním a krytinou z plechu. Navržený objekt je zděný se železobetonovými sloupy kruhovými i čtvercovými. V pavilonu I je obvodové zdivo podzemního podlaží monolitické železobetonové tloušťky 300 mm, sloupy jsou zde navrženy kruhové průměru 400 mm. V prvním nadzemním podlaží tohoto pavilonu budou zhotoveny sloupy kruhové průměru 300 mm a 400 mm. V pavilonu II jsou navrženy v 1.NP sloupy čtvercové rozměru 300 x 300 mm, ve 2.NP a 3.NP kruhové průměru 300 mm. V pavilonu III budou zhotoveny v 1.NP sloupy kruhové průměru 300 mm a 400 mm. Stropní konstrukce jsou navrženy železobetonové s průvlaky. Na všechny železobetonové konstrukce bude použit beton C 30/37 a výztuž z oceli 10 505. Jednotlivé výškové úrovně spojuje železobetonové schodiště a výtahová šachta.

9.2. Materiál

9.2.1 Výpočet materiálu

Veškerý potřebný materiál je uveden ve výkazu výměr.

	Sloupy	Stěny	Stropy
Beton [m³]	26,49	92,19	1 096,35
Výztuž [t]	5,30	18,87	164,37
Bednění [m²]	291,36	993,38	4 775,51

	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP
Trojnožka	56 ks	233 ks	211 ks	205 ks
Křížová hlava	56 ks	233 ks	211 ks	205 ks
Stropní stojka	216 ks	922 ks	661 ks	667 ks
Přímá hlava	160 ks	689 ks	450 ks	462 ks

Nosník GT 24

	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP
Délka 900 mm		116 ks	116 ks	116 ks
Délka 1800 mm		8 ks	8 ks	8 ks
Délka 2100 mm	8 ks	21 ks	21 ks	21 ks
Délka 2400 mm		6 ks	6 ks	6 ks
Délka 3000 mm	54 ks	177 ks	145 ks	145 ks
Délka 3300 mm		48 ks	4 ks	4 ks
Délka 3600 mm		115 ks	115 ks	115 ks
Délka 3900 mm		404 ks	396 ks	396 ks
Délka 5700 mm		4 ks	4 ks	4 ks
Délka 6000 mm	40 ks	100 ks	83 ks	89 ks

Betonářské desky tl. 21 mm

	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP
625x2 500 mm		11 ks	11 ks	10 ks
1 250x2 500 mm		38 ks	30 ks	30 ks
1 500x3 000 mm	90 ks	206 ks	168 ks	169 ks
Smrkové řezivo	48,60 m ²	160 m ²	143 m ²	135,82 m ²

Tab. 9.1 Výpis materiálu

9.2.2 Doprava

9.2.2.1 primární

Beton bude dopravován na staveniště z betonárny ZAPA beton a.s., která je od místa stavby vzdálená 6,7 km. Beton bude dopravován pomocí autodomíchávače Stetter C3 AM 9 C. Výztuž a bednění Peri budou na stavbu dopraveny nákladním automobilem MAN 26.414 s hydraulickou rukou. Materiál bude při převozu zabezpečen proti posunutí, aby nedošlo k jeho poškození. Výztuž bude na stavbu dopravována ve svazcích od firmy Výztuže, spol. s.r.o. vzdálené 12,8 km. Bednění bude dopravováno z firmy Peri spol. s.r.o., které je vzdálené od místa stavby 2 km.

9.2.2.2. sekundární

Výztuž a bednění budou dopraveny nákladním automobilem na skládku a následně ze skládky na místo uložení budou přemístěny pomocí jeřábu. Čerstvý beton bude do konstrukce ukládán pomocí autočerpadla Schwing S 55SX. Na špatně přístupných místech bude použita badie. Při ukládání betonu nesmí být výška shozu větší než 1,5 m.

9.2.3 Skladování

Pro uskladnění materiálu budou zhotoveny uzamykatelné prostory a venkovní zpevněné plochy. Výztuž bude skladována na zpevněných plochách na podkladních hranolech. Zpevněné plochy budou odvodněné a budou zhotoveny z betonového recyklátu. Výztuž bude označena identifikačním štítkem. Dále bude na zpevněných plochách skladováno bednění. Skladovaný materiál bude v případě nepříznivých podmínek zaplachtován. Odbedňovací prostředky budou uschovány v uzamykatelných buňkách.

9.3 Připravenost

9.3.1 Připravenost pracoviště

Svislé konstrukce

Stavba musí být připravena pro provedení železobetonových monolitických stěn v 1. PP. Před zahájením prací bude zhotovena základová deska a bude připravená vyčnívající výztuž pro napojení stěn. Dále bude provedena kontrola rozměrů základové desky dle projektové dokumentace a její pevnost.

Před provedením sloupů bude zhotovena stropní deska nad předchozím podlažím a bude připravena vyčnívající výztuž ze stropní desky pro napojení sloupů. Dále bude provedena kontrola rozměrů stropní desky dle projektové dokumentace a její pevnost.

Vodorovné konstrukce

Před zhotovením železobetonové monolitické stropní konstrukce bude provedena kontrola předchozích prací. Na dokončených zděných konstrukcích se kontroluje kvalita provedení, vazba zdiva, rovinnost (povolená odchylka ± 5 mm na výšku zdiva), úhlopříčky (povolená odchylka ± 10 mm), uložení překladů a provedení dle PD. Poslední vrstva zdiva musí být čistá a připravená pro napojení železobetonových stropů. Dále bude překontrolována správnost provedení monolitických sloupů, jejich poloha, provedení dle projektové dokumentace, dostatečná pevnost.

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s vedoucím čety. O předání pracoviště bude zhotoven předávací protokol a případné nedostatky s termínem jejich nápravy se zapíše do stavebního deníku.

9.3.2 Přípravenost staveniště

Staveniště bude předáno na základě předávacího protokolu. Bude zajištěn přívod vody a energií. Na staveništi bude skladovací plocha pro dovezený materiál a skladovací buňky. Musí být umožněn vjezd nákladních automobilů do prostoru pracoviště. Staveništní komunikace musí být dostatečně široká pro obousměrný pohyb vozidel. Staveniště musí být oploceno do výšky min 1,8 m a označeno výstražnými cedulkami nepovolaným osobám vstup zakázán. Pro potřebu pracovníků bude zajištěno sociální zázemí. O předání staveniště bude proveden zápis do stavebního deníku.

V rámci převzetí staveniště se přebírá jeden pevný výškový bod a dva směrové body s polohopisem a výškopisem.

9.4 Pracovní podmínky

9.4.1 Klimatické podmínky

Monolitické železobetonové konstrukce lze provádět při teplotách od 5°C do 30°C. V případě poklesu teplot vzduchu pod 5°C budou použity prostředky pro umožnění betonáže, tj. ohřev kameniva, použití cementu s rychlejším nárůstem pevnosti a hydratačního tepla, ohřev konstrukce, apod. Je nutné udržet teplotu betonu při teplotě nad 5°C alespoň 72 hodin po uložení do konstrukce. Práce je nutné pozastavit v případě rychlosti větru nad 8 m/s při práci na závěsných pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů a při rychlosti větru nad 11 m/s v ostatních případech. Dále za trvalého deště, bouře, sněžení, tvoření námrazy nebo snížené viditelnosti (dohled menší než 30 m).

9.4.2 Vybavenost staveniště

Kolem staveniště bude provedeno oplocení výšky 1,8 m s cedulí o zákazu vstupu nepovolaným osobám. Pro potřebu stavby budou použity již stávající přípojky elektrické energie, vody a kanalizace. Pro potřeby kropení nově zhotovené konstrukce bude z vodoměrné šachty odebírána voda do kontejnerů na vodu. Ty budou umístěny pomocí jeřábu na konstrukci základové desky či stropu a po napojení hadice bude probíhat kropení nové konstrukce. Pro hlavního a pomocné stavbyvedoucí bude zhotoveno zázemí v podobě mobilních buněk, pro pracovníky budou zhotoveny mobilní buňky se sociálním zázemím a šatny. Prostory pro provedení stropu budou dostatečně osvětleny. Dále bude zhotovena přístupová cesta z ulice Hrnčířská poloměrem zaoblení min. 16 m, která bude dovedena ke zhotoveným zpevněným plochám pro skladování materiálu a skladovacím buňkám. Pro potřebu umístění autočerpadla a autodomývače bude zhotovená zpevněná plocha z betonového recyklátu podél střední části objektu, která bude rozšířením zpevněné staveništní komunikace. Vjezd na staveniště bude zabezpečen uzamykatelnou branou. Na staveništi musí být zajištěny dostatečné skladovací prostory s odpovídající únosností.

9.4.3 Instruktaž pracovníků

Všechny práce budou provedeny osobami proškolenými pro provádění konkrétní činnosti, jako je vázání výztuže, betonáž, zhotovení bednění. Před započítáním prací budou pracovníci seznámeni s technologickým postupem, budou proškoleni o provozních podmínkách stavby a budou poučeni o bezpečnosti na staveništi. Pracovníci budou během práce na staveništi používat ochranné pomůcky a vhodnou obuv. O proškolení pracovníků bude proveden zápis do stavebního deníku.

9.5 Personální obsazení

Každý pracovník na staveništi musí mít kvalifikaci pro výkon dané činnosti. Všichni pracovníci budou poučeni o dodržování pravidel bezpečnosti.

Pracovní četa:

Vedoucí čety: 1 (betonář, dohlíží na probíhající práce a kontroluje správnost jejich provádění)

Obsluha jeřábu: 1 (přenos materiálu)

Tesař: 8 (montáž bednění)

Železář: 8 (ukládání výztuže)

Betonář: 8 (ukládání, hutnění, rozprostírání betonu)

Ostatní pracovníci:

Řidič nákladního automobilu: 2 (dovážení materiálu)

Statik: 1 (kontrola výztuže)

9.6 Stroje a pracovní pomůcky

Velké stroje

- autodomíchávač Stetter C3 AM 9 C, nákladní automobil MAN 26.414 HIAB 200 C-4, autočerpadlo Schwing S 55 SX, věžový jeřáb Terex CTT 91-2.5, věžový jeřáb Terex CTT 91-5

Elektrické nářadí

- ruční pila, ponorný vibrátor, vibrační lišta, svářečka, nůžky na krácení výztuže

Ruční nářadí + pomůcky

- kladivo, lopata, pojízdné lešení, badie

Měřicí pomůcky

- provázek, vodováha, pásmo, měřicí lat', laserový vyměřovač, olovnice, geodetická souprava

Osobní ochranné pracovní pomůcky

- pracovní oděv, obuv, ochranné brýle, respirátory, reflexní vesta, přilba

- pro svářeče: svářečská kukla, rukavice, nehořlavý pracovní oděv, pracovní obuv

9.7 Pracovní postup

Na provedení vodorovných konstrukcí bude použit beton C30/37 – XC1- Cl 0,20, Dmax 22-S3, výztuž – ocel 10 505

Na provedení svislých konstrukcí bude použit beton C30/37 – XC1 - Cl 0,20, Dmax 22-S3, výztuž – ocel 10 505

9.7.1 Stěny

Kontrola připravenosti

Před započatím prací bude provedena kontrola zhotovených konstrukcí tj. kontrola monolitické železobetonové základové desky a vytažení výztuže min. 600 mm pro napojení stěn. Bude také zkontrolováno dodané množství výztuže, typ a kvalita.

Uložení výztuže

Před samotným vázáním výztuže je třeba zkontrolovat, zda je výztuž čistá a případně musí být zbavena mastnoty a nečistot, aby nebyla narušena soudržnost s betonem. Poté bude výztuž napojena na přichystané vyčnívající pruty z vodorovné konstrukce a k těmto prutům bude připevněna pomocí vazacích drátů. Výztuž bude rozmístěna dle statického návrhu. Poloha výztuže se zajistí pomocí distančních prvků. Podložky musí být z materiálu, který nepodléhá korozi. Výztuž musí být zajištěna proti posunutí v průběhu betonáže a hutnění. Uložení výztuže dle projektové dokumentace bude před betonáží zkontrolováno statikem.

Montáž bednění

Na bednění stěn použijeme bednicí panely Peri Trio. Povrch bednění se opatří odbedňovacím prostředkem. Tyto panely budou na základovou desku přemístěny pomocí jeřábu a umístěny na určenou polohu dle PD. Přesně osazené panely vzájemně spojujeme pomocí BFD zámků. Stabilitu panelů zajišťujeme pomocí stavitelných tyčí, které zajistí svislou polohu do doby, než je smontovaná protilehlá strana. Jakmile máme zhotovené obě strany bednění, navzájem je sepneme pomocí závitových tyčí a matic. Pro správné umístění táhel jsou v panelech umístěny rádlovací otvory, kterými se tyče provlékají. Aby se dala táhla později z konstrukce odebrat, je nutné je opatřit chráničkou. Po obvodu bednění budou zhotoveny systémové lávky pro usnadnění betonáže.

Betonáž

Ukládání betonu bude probíhat pomocí autočerpadla Schwing S 55SX. V těžko přístupných místech bude využita badie. Při ukládání betonu nesmí být výška shozu vyšší než 1,5 m. Beton bude hutněn pomocí ponorného vibrátoru. V průběhu vibrování nesmí dojít ke kontaktu s výztuží, aby nedošlo k jejímu narušení či posunutí. Tloušťka zhutňované vrstvy nesmí být větší než 1,25 násobek účinné délky hlavice, aby mohlo dojít při vibrování k jeho ponoření do předcházející vrstvy o min 100 mm. Při vytahování jehly z konstrukce se musí postupovat pomalu, aby došlo ke spojení vrstvy betonu za jehlou.

Technologická přestávka

K odbednění může dojít až po dosažení 70 % pevnosti konstrukcí. V době technologické přestávky ošetřujeme beton a udržujeme ho ve vlhkém stavu. Přesná doba trvání technologické přestávky závisí na klimatických podmínkách. O možném odbednění konstrukce rozhodne statik.

Odbednění

Po uplynutí technologické přestávky můžeme přejít k odbedňování. Nejprve uvolníme matice a odstraníme závitové tyče. Poté odstraníme stabilizátory a na prvním panelu uvolníme BFD zámky a panel odklopíme. Takhle postupuje až do úplného odbednění stěny.

9.7.2 Sloupy

Kontrola připravenosti

Před započítím prací bude provedena kontrola zhotovených konstrukcí tj. kontrola monolitické železobetonové desky, její pevnost, rovinnost a vytažení výztuže min. 600 mm pro napojení sloupů. Bude také zkontrolováno dodané množství výztuže, typ a kvalita.

Uložení výztuže

Před samotným vázáním výztuže je třeba zkontrolovat, zda je výztuž čistá a případně musí být zbavena mastnoty a nečistot, aby nebyla narušena soudržnost s betonem. Poté bude výztuž napojena na přichystané vyčnívající pruty z vodorovné konstrukce a k těmto prutům bude připevněna pomocí vazacích drátů. Výztuž bude rozmístěna dle statického návrhu. Poloha výztuže se zajistí pomocí distančních prvků. Podložky musí být z materiálu, který nepodléhá korozi. Výztuž musí být zajištěna proti posunutí v průběhu betonáže a hutnění. Uložení výztuže dle projektové dokumentace bude před betonáží zkontrolováno statikem.

Montáž bednění

Na čtvercové sloupy použijeme bednicí panely Peri Trio. Dle polohy v projektové dokumentaci je umístíme na konstrukci základové desky a panely sestavíme tak, aby vznikl požadovaný tvar a rozměr sloupu. Poté k sobě jednotlivé panely spojíme pomocí BFD zámků. Všechna sloupová bednění nakonec stabilizujeme v požadované poloze pomocí RS stabilizátorů. Pro provedení betonáže namontujeme na bednění betonářskou plošinu.

Pro zhotovení bednění kruhových sloupů použijeme systémové kruhové sloupové bednění SRS od firmy Peri. Povrch bednění se opatří odbedňovacím prostředkem. Bednění opět přesně umístíme a postupně spojujeme dvě poloviny sloupu s vestavěným upínáním pomocí spínací svorky. Stohujeme jednotlivé výškové moduly na sebe. Výškové moduly mají vestavěné zobáčky, aby nedošlo ke sklouznutí prvků před jejich upevněním. Pro nastavování prvků slouží šrouby s okem v jednotlivých prvcích. Nakonec zajistíme bednění pomocí RS stabilizátorů.

Betonáž

Ukládání betonu bude probíhat pomocí autočerpadla Schwing S 55SX. V těžko přístupných místech bude využita badie. Při ukládání betonu nesmí být výška shozu vyšší než 1,5 m.

Beton bude hutněn pomocí ponorného vibrátoru. V průběhu vibrování nesmí dojít ke kontaktu s výztuží, aby nedošlo k jejímu narušení či posunutí. Tloušťka zhutňované vrstvy nesmí být větší než 1,25 násobek účinné délky hlavice, aby mohlo dojít při vibrování k jeho ponoření do předcházející vrstvy o min 100 mm. Při vytahování jehly z konstrukce se musí postupovat pomalu, aby došlo ke spojení vrstvy betonu za jehlou.

Technologická přestávka

K odbednění může dojít až po dosažení 70% pevnosti konstrukcí. V době technologické přestávky ošetřujeme beton a udržujeme ho ve vlhkém stavu. Přesná doba trvání technologické přestávky závisí na klimatických podmínkách. O možném odbednění konstrukce rozhodne statik.

Odbednění

Po uplynutí technologické přestávky můžeme přejít k odbedňování. Nejprve uvolníme RS stabilizátory a poté na prvním panelu BFD zámky a panel odklopíme. Takhle postupuje až do úplného odbednění sloupu. U kruhového bednění postupně shora uvolňujeme spínací svorky a odbedňujeme po jednotlivých modulech.

9.7.3 Vodorovné konstrukce

Kontrola připravenosti

Před započítím prací bude provedena kontrola zhotovených konstrukcí tj. kontrola monolitických železobetonových sloupů a zděných stěn, jejich poloha, výška celkové provedení. Stropní deska bude provedena po jednotlivých pavilonech. Před montáží bednění bude zkontrolováno dodané množství.

Montáž bednění

Na zhotovení stropů bude použito nosníkové stropní bednění Peri Multiflex. Do stojek nasadíme křížovou či přímou hlavu, které se zajistí západkou. Nejprve dle vyměření rozmístíme stojky s trojnožkou a křížovou hlavou a určíme jejich výšku. Stojky začneme rozmisťovat od rohu místnosti a pokračujeme směrem ke středu. Na stojky s křížovou hlavou uložíme pomocí pracovní vidlice primární nosníky a poté osadíme kolmo k primárním nosníkům sekundární nosníky ve vzájemných vzdálenostech 0,5 m. Na sekundární nosníky se umístí bednění a připevní se hřebíky. Poté se v rozestupu nejvýše 1 m umístí stojky s přímou hlavou. V obvodových částech, kde nebude dostatečný prostor pro systémové bednění, se použije pro zhotovení bednění řezivo. Na okrajích bednění se zhotoví ochrana volného okraje konstrukce, aby došlo k ohraničení prostoru pro umístění betonu. Toto ohraničení se provede pomocí prvků Peri dle technického listu nebo pomocí překližky stejně jako navržené průvlaky.

Dále se provede kontrola nivelací a v případě potřeby se upraví poloha bednění. Povrch bednění se opatří odbedňovacím prostředkem. Všechny volné okraje budou zajištěny proti pádu zábradlím.

Uložení výztuže

Výztuž bude uložena dle statického návrhu. Jednotlivé pruty budou vkládány do bednění a budou spojeny vazacím drátem. Poloha výztuže se zajistí pomocí distančních podložek a žebříků. Podložky musí být z materiálu, který nepodléhá korozi. Výztuž musí být zajištěna proti posunutí v průběhu betonáže a hutnění. Uložení výztuže dle projektové dokumentace bude před betonáží zkontrolováno statikem. O předání výztuže se provede zápis do stavebního deníku.

Betonáž

Beton bude ukládán do konstrukce pomocí autočerpadla Schwing S 55SX. Nejvyšší místo, kam bude beton ukládán je ve výšce 11,5 m nad upraveným terénem. Výška shozu nesmí být vyšší než 1,5 m. Konstrukce stropu bude hutněna v případě vyšší tloušťky ponorným vibrátorem. V průběhu vibrování nesmí dojít ke kontaktu s výztuží, aby nedošlo k jejímu narušení či posunutí. Povrch bude následně zvibrován pomocí vibrační lišty. V konstrukci se nesmí vyskytnout místo, které by nepodlehlo vibrování.

Technologická přestávka

Přesná doba technologické přestávky je závislá na klimatických podmínkách a teplotě vzduchu. O možnosti částečného odbednění rozhodne statik. Po uplynutí cca 24 hodin od betonáže, v závislosti na počasí, může dojít k ošetřování betonu. Ten musí být udržován ve vlhkém stavu a musí být chráněn proti nepříznivým podmínkám.

K částečnému odbednění může dojít až po dosažení 70% pevnosti konstrukcí. V době technologické přestávky ošetřujeme beton a udržujeme ho ve vlhkém stavu. Přesná doba trvání technologické přestávky závisí na klimatických podmínkách. O možném odbednění konstrukce rozhodne statik.

Odbednění

Po uplynutí technologické přestávky a můžeme přejít k částečnému odbedňování. Nejprve odstraníme mezipodpěry s přímými hlavami a uložíme je na palety. U stojek s křížovou hlavou úderem kladiva na klín spouštěcí hlavice poklesne stojka asi o 4 cm. Horní nosníky sklopíme pomocí pracovní vidlice, vyjmeme a uložíme na palety. Spodní nosníky ponecháme na místě. Odebereme betonářské desky a zbylé horní nosníky. Následně postupně odebereme spodní nosníky. Stojky je nutné spouštět rovnoměrně, aby nedošlo k přetížení v některých místech. Dle návrhu statika ponecháme stojky, které nastavíme dle výšky stropu, aby vytvářely podpůrnou konstrukci, než dojde k úplnému odbednění. Bednicí panely musí být ihned po demontáži očištěny. K úplnému odbednění dojde po 28 dnech.

9.8 Jakost a kontrola kvality

Podrobně jsou prováděné kontroly popsány v kapitole 11 Kontrolní a zkušební plán pro železobetonové monolitické konstrukce.

9.8.1 Vstupní kontrola

Při vstupní kontrole se zkontroluje provedení předchozích prací a připravenost pracoviště. Bude zkontrolován soulad s projektovou dokumentací. Bude provedena kontrola dodaného bednicího materiálu, výztuže a betonu.

Kontrola výztuže se provádí dle dodacího listu a identifikačního štítku, kterým je dodaná výztuž opatřena. Kontroluje se množství, typ, kvalita, třída pevnosti, průměr výztuže. Průměr se měří posuvným měřítkem u několika náhodně vybraných prutů. Výztuž musí být čistá a nijak porušená trhlinami, povrchovou korozi ani jinými vadami, které by mohly způsobit špatnou soudržnost s betonem. Při skladování ocelové výztuže musí být místo pro skladování chráněné před povětrnostními vlivy, zpevněné a odvodněné.

U bednění kontrolujeme množství dle dodacího listu, jeho čistotu a celkový stav. Součástí dodávky bednění bude i dodávka odbedňovacího prostředku.

Při dodání betonu kontrolujeme zejména pevnostní třídu, stupeň vlivu prostředí, maximální rozměr kameniva, stupeň obsahu chloridů, stupeň konzistence. Beton se zkouší při první dodávce a při ostatních dle potřeby. Provádí se zkouška sednutí kužele. Dále se kontroluje čas přípravy, dopravy a ukládání do konstrukce.

Dále se provádí kontrola skladovacích ploch a BOZP.

9.8.2 Mezioperační kontrola

Mezioperační kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí. Vizuálně zkontroluje správné zhotovení každé části konstrukcí v průběhu provádění tj. umístění bednicích stojek, těsnost bednění, uložení výztuže, dodržení jeho polohy a krytí, ukládání betonu a jeho hutnění, ošetřování betonu a následně odbedňování. Uložení výztuže bude zkontrolováno statikem. V průběhu provádění prací budou kontrolovány povětrnostní a teplotní podmínky pro betonáž, které musí být v rozmezí 5°C až 30°C.

9.8.3 Výstupní kontrola

Výstupní kontrola bude provedena za účasti stavbyvedoucího, vedoucího čtyř, stavebního dozoru a investora. Při výstupní kontrole bude zkontrolována přesnost konstrukce, kvalita povrchu. Dále bude zkontrolováno, zda je konstrukce provedena podle projektové dokumentace a bude určena náprava případných nedostatků. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Při stavebních pracích se bude stavitel řídit zejména zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Při práci budou používány předepsané pracovní postupy a technologie dle příslušných ČSN, budou zabudovány pouze materiály s osvědčením o jakosti a vhodnosti použití pro daný účel. Případné změny technologií, způsob výstavby či záměny materiálů zkoordinuje na vyzvání stavebně technický dozor investora, který bude podrobně seznámen s projektovou dokumentací stavby a bude svou pravidelnou přítomností na stavbě dbát o správné a bezpečné provádění stavby.

V průběhu realizace stavby je mimo jiné nutno dodržovat platné požárně bezpečnostní a hygienické předpisy, týkající se ochrany zdraví pracujících, zejména pak:

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, v platném znění

9.10 Ekologie

Zhotovením ani provozováním stavby nebudou překročeny povolené hodnoty hluku stanovené hygienickými předpisy. Opatření před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve smyslu nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění, vzhledem k charakteru provozu užívání u objektu nejsou navrhovány.

Nakládání s odpady lze rozdělit na odpady vzniklé stavební činností a užíváním stavby:

Odpady vzniklé stavební činností

S odpadem vzniklým při stavebních pracích podle předložené projektové dokumentace bude naloženo v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění (dále jen zákon o odpadech), jeho prováděcích předpisů - vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a č. 383/2001 Sb., podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění. Nakládání se vzniklými odpady bude prováděno ve smyslu § 9a dle zákona o odpadech. Hierarchie způsobů nakládání s odpady. Tzn.: předcházení vzniku odpadů, příprava k opětovnému použití, recyklace odpadů, jiné využití odpadů, například energetické využití, odstranění odpadů. Odpady budou předávány v jednotlivých stádiích podle zařazení oprávněným osobám provozující: sběrné suroviny, výkupny, sběrné dvory, v krajním případě skládky.

Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě:

Katalog číslo	Druh odpadu	Kat. odpadu	Způsob likvidace
15 01 06	Směsné obaly	O	recyklace
17 01 01	Beton	O	recyklace
17 04 05	Železo a ocel	O	recyklace
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	recyklace

Tab. 9.2 Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě

V případě výskytu odpadů s jiným zařazením bude provedena kategorizace a likvidace dle výše uvedeného.

Součástí smlouvy mezi investorem a hlavním dodavatelem stavby bude i podmínka, že hlavní dodavatel stavby je zodpovědný za správné nakládání s odpady vznikajícími v průběhu výstavby (včetně odpadů vznikajících činností subdodavatelů na stavbě), včetně jejich následného využití nebo odstranění (tato povinnost bude zapracována do smlouvy o provedení prací).

Přepravní prostředky při přepravě odpadu budou uzavřeny nebo budou mít ložnou plochu zakrytou, aby bylo zabráněno úniku převáženého odpadu. Pokud dojde v průběhu přepravy k úniku stavebního odpadu, bude odpad neprodleně odstraněn a místo bude uklizeno.

Při závěrečné kontrolní prohlídce budou předloženy doklady o způsobu naložení s odpady (přehled druhů odpadů, množství, název oprávněné osoby, které byl odpad předán, adresa její provozovny).

9.11 Literatura, podklady

- www.peri.cz
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- Vyhláška 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavební řádu (stavební zákon), v platném znění



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZELENOU STŘECHU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

10.1 Obecné informace o stavbě

Projektová dokumentace řeší přístavbu nového objektu školy ve stávajícím školním areálu. Jedná se o objekt půdorysného tvaru obdélníku s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími.

Navržený objekt je obdélníkového tvaru o rozměrech 64 x 27,9 m. Stavba je členěna na tři pavilony. První pavilon je podsklepený se třemi nadzemními podlažími. Pavilon II tvoří celkem čtyři prostory. Tělocvična s podlahou v úrovni 1.NP, která výškově zabírá dvě podlaží, spojovací krček propojujícím pavilon I a pavilon III, který má tři podlaží. Dále jsou v pavilonu II umístěny další dva úseky, jeden má jedno podlaží, druhý úsek má dvě podlaží. Třetí pavilon je nepodsklepený a má tři nadzemní podlaží. Celková výška objektu je 11,72 m.

Fasáda objektu bude místy opatřena omítkou s bílou či béžovou malbou, místy bude opatřena oplechováním z titaniku a v oblasti římsy a atiky bude obložena dřevěnými lamelami. Zastřešení pavilonu I a III je navrženo z měkčeného PVC a zásypem z kačírku, zastřešení pavilonu II nad tělocvičnou z titanizinkového plechu. Tělocvična bude přisvětlena pomocí světlíků. Dále se nad pavilonem II nachází na části zelená střecha, nad spojovacím krčkem pavilonů I a III krytina z měkčeného PVC a na poslední části, kterou je přístup do stávajícího objektu školy, krytina z titanizinkového plechu. Nosné konstrukce střech jsou tvořeny železobetonovou konstrukcí mimo prostor tělocvičny, který je zastřešen dřevěnými vazníky s celoplošným bedněním a krytinou z plechu.

Tento technologický předpis řeší část střechy s extenzivní zelenou střechou.

Navržená skladba střechy:

Vrstva od exteriéru	Tloušťka [mm]
Výsev trav, bylin a řízků rozchodníků	0
Extenzivní "lehký" substrát např. Optigreen Typ E (50-200 mm)	50
Filtrační textilie např. Optigreen Typ 105	2
Drenážní nopová fólie např. Optigreen Typ FKD 40	40
Ochranná vodoakumulační textilie např. Optigreen Typ RMS 300	1
Hydroizolace z měkčeného PVC	2
Separační geotextilie Filtek 300g/m ²	1
Spádová vrstva z tepelné izolace EPS 150 S Stabil 40-240mm	40
Tepelná izolace z polystyrenu EPS 100 S Stabil	200
Parotěsná fólie	-
Železobetonová stropní deska	220

Tab. 10.1 Skladba zelené střechy

10.2. Materiál

10.2.1 Výpočet materiálu

Veškerý potřebný materiál je podrobněji vypsán ve výkazu výměr.

Vrstva od exteriéru	Množství	Množství/ balení	Celkem balení
Výsev trav, bylin a řízků rozchodníků	74,375 m ²		
Extenzivní "lehký" substrát např. Optigreen Typ E*	3,72 m ³	2 m ³	2
Filtrační textilie např. Optigreen Typ 105	74,375 m ²	200 m ²	1
Drenážní nopová fólie např. Optigreen Typ FKD 40	74,375 m ²	2 m ²	46
Ochranná vodoakumulační textilie např. Optigreen Typ RMS 300	74,375 m ²	120 m ²	1
hydroizolace z měkčeného PVC	74,375 m ²	24 m ²	4
separační geotextilie Filtek 300g/m ²	74,375 m ²	100 m ²	1
spádová vrstva z tepelné izolace EPS 150 S Stabil 40-240mm	74,375 m ²	2 m ²	42
tepelná izolace z polystyrenu EPS 100 S Stabil tl. 200 mm	74,375 m ²	1 m ²	75
parotěsná fólie	74,375 m ²	75 m ²	2

Tab. 10.2 Hlavní materiál pro zelenou střechu

Doplňkový materiál

Prvek	m.j.	Počet m.j.
rohová lišta vnější z poplastovaného plechu r.š. 200 mm	m	48,12
rohová lišta vnitřní z poplastovaného plechu r.š. 200 mm	m	51,87
pás z poplastovaného plechu r.š. 100 mm	m	27,81
vruty pro kotvení lišt z poplastovaného plechu	ks	415
prostorová tvarovka z PVC fólie – kužel pro kouty a rohy	ks	4
střešní vtok průměru 100 mm s límcem z PVC fólie	ks	1
oplechování atiky TiZn tl. r.š. 400 mm	m	24,06
vruty pro kotvení oplechování	ks	132

Tab. 10.3 Doplnkový materiál pro zelenou střechu

10.2.2 Doprava

10.2.2.1 primární

Všechn materiál bude na stavbu dopraven pomocí nákladního automobilu MAN 26.414 s hydraulickou rukou. Materiál bude při převozu zabezpečen proti posunutí, aby nedošlo k jeho poškození.

10.2.2.2. sekundární

Drobný materiál bude po stavbě přemísťován pomocí stavebních koleček nebo ručně. Zelená střecha se nachází v úrovni stropu nad 1.NP na straně objektu, která je z pozice stavebního jeřábu schovaná za třípatrovou částí stavby. Z tohoto důvodu bude vertikální doprava řešena pomocí jeřábu, který přenes materiál na střechn nad 3.NP a odtud bude pomocí stavebního vrátku přemísťován na navrženou zelenou střechu.

10.2.3 Skladování

Pro uskladnění materiálu budou zhotoveny uzamykatelné prostory a venkovní zpevněné plochy. Zpevněné plochy budou odvodněné a budou zhotoveny z betonového recyklátu kladeného na vrstvu geotextílie. Tepelná izolace bude uskladněna na zpevněných plochách na podkladních hranolech. Veškerý materiál uskladněn na venkovní skládce bude zaplachtován. Nopové fólie, hydroizolační fólie a textílie musí být chráněny proti nepříznivým vlivům a UV záření, proto budou skladovány v uzavřených buňkách. Nopové fólie budou uskladněny v poloze naležato, hydroizolační pásy a textílie dodávané v rolích budou uloženy ve svislé poloze. V uzamykatelných buňkách bude také skladován ostatní drobný materiál.

10.3 Přípravenost

10.3.1 Přípravenost pracoviště

K zahájení prací na souvrství zelené střechy dojde až po dokončení nosné konstrukce celého objektu. Především musí být však dokončená stropní monolitická konstrukce nad 1.NP, která musí mít dostatečnou pevnost a rovinnost (maximální povolená odchylka je $\pm 5 \text{ mm} / 2 \text{ m}$). Dále musí být hotové nosné obvodové zdivo ohraničující plochu střechy a atika, která bude vyzděna keramickými tvarovkami Heluz tl. 300 mm a bude ukončena železobetonovým věncem. Ten bude poté shora chráněn oplechováním ve spádu zajišťujícím odtok vody. Nosná konstrukce stropu musí být dostatečně vyzrálá. Podkladní vrstva pro souvrství musí být čistá, suchá a bez ostrých výstupků. V konstrukci stropu již budou zhotoveny prostupy potrubí a osazeny kotvící prvky.

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s vedoucím čety. O předání pracoviště bude zhotoven předávací protokol a případné nedostatky s termínem jejich nápravy se zapíší do stavebního deníku.

10.3.2 Přípravenost staveniště

Staveniště bude předáno na základě předávacího protokolu. Bude zajištěn přívod vody a energií. Na staveništi bude skladovací plocha pro dovezený materiál a skladovací buňky. Musí být umožněn vjezd nákladních automobilů do prostoru pracoviště. Pracoviště musí být oploceno do výšky min 1,8 m a označeno výstražnými cedulkami nepovolaným osobám vstup zakázán. Pro potřebu pracovníků bude zajištěno sociální zázemí. O předání staveniště bude proveden zápis do stavebního deníku.

V rámci převzetí staveniště se přebírá jeden pevný výškový bod a dva směrové body s polohopisem a výškopisem.

10.4 Pracovní podmínky

10.4.1 Klimatické podmínky

Pokládka souvrství vegetační střechy smí být z důvodu podmínek pro ukládání hydroizolačních fólií a tepelné izolace prováděna pouze při teplotách vzduchu a podkladu vyšších než 5°C. Práce je nutné pozastavit v případě nepříznivých podmínek, jako jsou snížená viditelnost, silný déšť, sněžení či mráz a při zvýšené rychlosti větru tzn. nad 8 m/s při práci na závěsných pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů a při rychlosti větru nad 11 m/s v ostatních případech.

10.4.2 Vybavenost staveniště

Kolem staveniště bude provedeno oplocení výšky 1,8 m s cedulkou o zákazu vstupu nepovolaným osobám. Pro potřebu stavby budou použity již stávající přípojky elektrické energie, vody a kanalizace. Pro mistra a stavbyvedoucího bude zhotoveno zázemí v podobě mobilních buněk, pro pracovníky budou zhotoveny mobilní buňky se sociálním zázemím a šatny. Dále bude zhotovena přístupová cesta z ulice Hrnčířská poloměrem zaoblení min. 16 m, která bude dovedena ke zhotoveným zpevněným plochám pro skladování materiálu a skladovacím buňkám. Vjezd na staveniště bude zabezpečen uzamykatelnou branou. Na staveništi musí být zajištěny dostatečné skladovací prostory s odpovídající únosností.

10.4.3 Instruktáž pracovníků

Všichni pracovníci budou proškoleni pro vykonávání konkrétní činnosti při zhotovování souvrství ploché střechy. Před započatím prací budou pracovníci seznámeni s technologickým postupem, budou proškoleni o provozních podmínkách stavby a budou poučeni o bezpečnosti na staveništi. Pracovníci budou během práce na staveništi používat ochranné pomůcky a vhodnou obuv. O proškolení pracovníků bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.5 Personální obsazení

Každý pracovník na staveništi musí mít kvalifikaci pro výkon dané činnosti. Všichni pracovníci budou poučeni o dodržování pravidel bezpečnosti.

Pracovní četa:

Vedoucí čety: 1 (dohlíží na probíhající práce a kontroluje správnost jejich provádění)

Izolatér: 2 (montáž tepelné izolace, hydroizolace, parozábrany)

Klempíř: 1 (montáž oplechování)

Dělník: 1 (pomocné práce)

Ostatní pracovníci:

Řidič nákladního automobilu: 1 (dovážení materiálu)

10.6 Stroje a pracovní pomůcky

Velké stroje

- věžový jeřáb Terex CTT 91-5, nákladní automobil MAN 26.414 HIAB 200 C-4

Ruční nářadí + pomůcky

- stavební vrátek, horkovzdušný svařovací přístroj, svařovací ruční přístroj, nůž, přítlačný váleček, šroubovák

Měřicí pomůcky

- provázek, vodováha, pásma, měřicí lať, laserový vyměřovač, olovnice, geodetická souprava

Osobní ochranné pracovní pomůcky

- pracovní oděv, obuv, ochranné brýle, reflexní vesta, přilba

10.7 Pracovní postup

Kontrola připravenosti

Před započítím prací bude provedena kontrola zhotovených konstrukcí tj. kontrola monolitické železobetonové stropní desky. Bude překontrolována její pevnost, rovinnost ($\pm 5 \text{ mm} / 2 \text{ m}$), čistota a suchost povrchu, hladkost bez vyčnívajících ostrých hran a soudržnost povrchu. Dále musí být překontrolována zhotovená atika, vyvráskost zdiva a ukončujícího železobetonového věnce. U věnce bude zkontrolována pevnost a spád povrchu konstrukce dle projektové dokumentace. Budou provedeny prostupy potrubí stropní konstrukcí a upevněny kotvící body.

Parotěsná fólie

Pokládka parotěsné fólie je možná pouze při teplotách nad 5°C . Na hladký, připravený podklad volně klademe fólii po jednotlivých pásích. Pásky klademe v jednom směru s minimálním podélným přesahem 50 mm a čelním přesahem 100 mm. Položené pásy dočasně přitížíme proti odfouknutí větrem. Jednotlivé pásy spojujeme pomocí oboustranné pásky, kterou

ukládáme mezi přesahy pásů a řádně utěsníme. Parotěsnou fólii vytahujeme na svislé konstrukce min. o 100 mm výše, než je výška horní hrany budoucí tepelné izolace.

Před zahájením pokládky parotěsné fólie osadíme spodní část střešního vtoku do konstrukce stropu a parotěsnou fólii k němu pomocí lepicí pásky řádně přilepíme.

Tepelná izolace

Do souvrství střechy bude použita tepelná izolace EPS 100 S Stabil v tloušťce 200 mm, která bude doplněna o spádové klíny téže izolace o tloušťce 40-240 mm v závislosti na vytvoření požadovaného sklonu. Jednotlivé desky klademe na očištěný povrch vedle sebe na sraz. Každou řadu tepelné izolace klademe na vazbu posunutou o 1/2 délky oproti vedlejší desce tak, aby nevznikly průběžné spáry, ale vznikly spáry tvaru písmene T. Ve styku desek nesmí vzniknout nerovnosti jako vyčnívající deska oproti druhé či propadliny. V místě kolem střešního vtoku a kotvicích bodů se vytvoří kruhový otvor pro průchod nástavce na střešní vtok. Na první vrstvu izolace bude kladena druhá vrstva ve formě spádových klínů. Tyto klíny budou uloženy dle kladečského schématu, který bude vypracován výrobcem izolace na základě požadovaných sklonů střechy ke střešnímu vtoku dle projektové dokumentace. Desky budou pouze volně loženy a budou přitíženy až dalšími vrstvami střechy.

Geotextílie

Separační vrstva Filtek 300g/m² bude kladena volně na vrstvu z EPS. Jednotlivé pásy šíře 2 m budou kladeny vedle sebe s přesahem minimálně 50 mm tak, aby nikde nedošlo ke vzniku nerovností. Je nutné dbát opatrnosti, aby geotextílie byla rozložena v celé ploše a nedošlo ke kontaktu EPS s PVC fólií. Geotextílie bude vytažena až na horní povrch atiky, kde bude přikotvena pomocí prvků z poplastovaného plechu. Po pokládce separační vrstvy je nutné ji dočasně zatížit proti odfouknutí větrem.

Osazení poplastovaných plechů

Po celém obvodu střechy bude provedena montáž poplastovaných plechů, ke kterým bude poté navařena PVC fólie. U atiky budou plechy umístěny v koutech a na horní hraně atiky na obou rozích. Jejich kotvení bude zajištěno pomocí vrutů do pevného podkladu zdiva nebo betonu. Jednotlivé vruty od sebe budou vzdáleny maximálně 250 mm. Prvky poplastovaných plechů budou dodávány po délkách 2 m a k jejich krácení budou používány nůžky na plech. Mezi plechy po délce budou vznikat styčné spáry, které budou tmeleny z důvodu spojení plechů.

Hydroizolace PVC

Na připravený podklad z geotextílie klademe postupně jednotlivé pásy PVC fólie. Pásy šířky 1,2 m nejprve rozmístíme na plochu střechy, překontrolujeme přesahy pásů v obou směrech, které musí být minimálně 100 mm a fólii na povrchu střechy vyrovnáme. Jednotlivé pásy spojíme pomocí horkovzdušného svařovacího přístroje. Rohy a kouty budou utěsněny pomocí přířezů fólie. Nejprve bude fólie srovnána a navařena k rohovým poplastovaným plechům a poté dojde k utěsnění pomocí rohového či koutového dílce z PVC fólie. Tyto dílce PVC budou spojovány horkovzdušnou pistolí a přítlačným válečkem. Pásy vytáhneme na svislé

konstrukce a na atiku i přes její vodorovnou část, kde budou horkovzdušnou pistolí přivařeny k poplastovaným plechům. U střešního vtoku se vytvoří kruhový otvor v PVC fólii. Bude osazen střešní vtok, jehož součástí je manžeta z PVC, ke které bude pomocí horkovzdušné pistole a přítlačného válečku napojena PVC fólie kladená na střeše.

Ochranná textílie

Jako ochranná a vodoakumulační vrstva se použije textílie Optigreen Typ RMS 300, kterou klademe v pásech s přesahem minimálně 100 mm.

Nopová fólie + ochranná textílie

Desky nopové fólie, které jsou dodávány v rozměrech 2 x 1 m klademe vedle sebe s přesahy 1-2 řad nopů. Na nopovou fólii klademe opět ochrannou vrstvu textílie proti pronikání substrátu. Bude použita textílie Optigreen Typ 105, kterou klademe v pásech šířky 2 m s přesahem jednotlivých pásů minimálně 100 mm.

Oplechování atiky

Na železobetonový atikový věnec, který je vytvořený ve spádu 5 % směrem ke střešnímu plášti, bude připevněno oplechování z titan-zinku. Kotvení oplechování bude provedeno pomocí vrutů ve dvou řadách. Po délce atiky budou vruty vzdáleny maximálně 300 mm. Aby bylo upevnění vodotěsné, budou tyto vruty opatřeny plechovými klouboučky. Jednotlivé plechy budou po délce spojovány drážkováním. Oplechování bude ukončeno na obě strany okapnicemi, které budou přesahovat přes zdivo o 30 mm.

Extenzivní substrát

Nakonec konstrukci zatížíme substrátem, který bude na střechu dovážen v pytlích. Na rozprostření substrátu po střeše budou použity stavební kolečka a hrabě. Nakonec se provede výsev trav.

10.8 Jakost a kontrola kvality

Bližší popisy jednotlivých kontrol jsou uvedeny v kapitole 12 Kontrolní a zkušební plán pro zelenou střechu.

10.8.1 Vstupní kontrola

Při vstupní kontrole se zkontroluje provedení předchozích prací a připravenost pracoviště. Bude zkontrolován soulad s projektovou dokumentací. Bude provedena kontrola skladovacích ploch, strojů nutných pro danou činnost a možnost dosahu těchto strojů k místu potřeby. Bude provedeno proškolení pracovníku o BOZP.

Dále bude provedena kontrola hotové stropní konstrukce, její pevnost, rovinnost (± 5 mm/ 2 m), hladkost povrchu, případné ostré výstupky, nečistoty. Dále bude provedena kontrola vyzdění atiky, ukončení železobetonovým věncem, jeho pevnost a požadovaný spád a kontrola prostupu ve stropní konstrukci pro napojení střešního vtoku a osazení kotvících bodů.

Bude provedena také kontrola dodaného materiálu, jeho množství, druhu a kvality. Všechny materiály musí být dodány v originálních a nepoškozených obalech a musí být skladovány dle pokynů výrobce. U materiálů kontrolujeme také dodací listy.

10.8.2 Mezioperační kontrola

Mezioperační kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí. Vizuálně zkontroluje správné zhotovení každé části konstrukce v průběhu provádění. Pokládka parozábrany nesmí probíhat při teplotách nižších než 5°C. Kontrolujeme přesahy jednotlivých pásů a jejich pevné spojení a celistvost, vytažení na svislé konstrukce. U tepelné izolace kontrolujeme celkový vzhled povrchu, zda nevyčnívají jednotlivé desky z roviny, dodržení vazby desek, tloušťky tepelné izolace dle projektové dokumentace a požadované vyspádování k odvodňovacímu prvku. U PVC hydroizolace kontrolujeme celistvost, těsnost, neporušenost povrchu, pevnost spojení pásů a vytažení na svislé konstrukce. Při kontrole textílie kontrolujeme přesahy pásů a návaznost na okolní konstrukce. U nopové fólie kontrolujeme především celistvost, spojení desek pomocí přesahu nopů.

10.8.3 Výstupní kontrola

Výstupní kontrola bude provedena za účasti stavbyvedoucího, vedoucího čtyř, stavebního dozoru a investora. Při výstupní kontrole bude kontrolován především celkový vzhled konstrukce, provedení oplechování v požadovaném spádu, ukotvení oplechování k podkladu i spojení jednotlivých plechů mezi sebou. Dále dojde ke kontrole rozvrstvení substrátu a jeho rovinnosti. Dále bude zkontrolováno, zda je konstrukce provedena podle projektové dokumentace a bude určena náprava případných nedostatků. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

10.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Při stavebních pracích se bude stavitel řídit zejména zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění. Při práci budou používány předepsané pracovní postupy a technologie dle příslušných ČSN, budou zabudovány pouze materiály s osvědčením o jakosti a vhodnosti použití pro daný účel. Případné změny technologií, způsob výstavby či záměny materiálů zkoordinuje na vyzvání stavebně technický dozor investora, který bude podrobně seznámen s projektovou dokumentací stavby a bude svou pravidelnou přítomností na stavbě dbát o správné a bezpečné provádění stavby.

V průběhu realizace stavby je mimo jiné nutno dodržovat platné požárně bezpečnostní a hygienické předpisy, týkající se ochrany zdraví pracujících, zejména pak:

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění

- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, v platném znění

10.10 Ekologie

Zhotovením ani provozováním stavby nebudou překročeny povolené hodnoty hluku stanovené hygienickými předpisy. Opatření před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve smyslu nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění, vzhledem k charakteru provozu užívání u objektu nejsou navrhovány.

Nakládání s odpady lze rozdělit na odpady vzniklé stavební činností a užíváním stavby:

Odpady vzniklé stavební činností

S odpadem vzniklým při stavebních pracích podle předložené projektové dokumentace bude naloženo v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění (dále jen zákon o odpadech), jeho prováděcích předpisů - vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění. Nakládání se vzniklými odpady bude prováděno ve smyslu § 9a dle zákona o odpadech. Hierarchie způsobů nakládání s odpady. Tzn.: předcházení vzniku odpadů, příprava k opětovnému použití, recyklace odpadů, jiné využití odpadů, například energetické využití, odstranění odpadů. Odpady budou předávány v jednotlivých stádiích podle zatřídění oprávněným osobám provozující: sběrné suroviny, výkupny, sběrné dvory, v krajním případě skládky.

Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě:

Katalog číslo	Druh odpadu	Kat. odpadu	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	recyklace
15 01 02	Plastové obaly	O	recyklace
15 01 06	Směsné obaly	O	recyklace
17 02 03	Plasty	O	recyklace
17 04 07	Směsné kovy	O	recyklace
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O	předání oprávněné osobě
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	předání oprávněné osobě
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 2, 17 09 03	O	předání oprávněné osobě

Tab. 10.4 Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě

V případě výskytu odpadů s jiným zařazením bude provedena kategorizace a likvidace dle výše uvedeného.

Součástí smlouvy mezi investorem a hlavním dodavatelem stavby bude i podmínka, že hlavní dodavatel stavby je zodpovědný za správné nakládání s odpady vznikajícími v průběhu výstavby (včetně odpadů vznikajících činnostmi subdodavatelů na stavbě), včetně jejich následného využití nebo odstranění (tato povinnost bude zapracována do smlouvy o provedení prací). Převážné prostředky při přepravě odpadu budou uzavřeny nebo budou mít ložnou plochu zakrytou, aby bylo zabráněno úniku převážného odpadu. Pokud dojde v průběhu přepravy k úniku stavebního odpadu, bude odpad neprodleně odstraněn a místo bude uklizeno.

Při kontrolní prohlídce budou předloženy doklady o způsobu naložení s odpady (přehled druhů odpadů, množství, název oprávněné osoby, které byl odpad předán, adresa její provozovny).

10.11 Literatura, podklady

- www.optigreen.cz/
- www.dek.cz
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

- Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavební řádu (stavební zákon), v platném znění



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

11 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

11.1 Přehled prováděných kontrol

	č.	Práce	Popis	Dokument	Kontrolu provede	Četnost kontr.	Způsob kontr.	Výsledek kontr.	Vyh. / nevyh.	Kontr. provedl	Kontr. prověřil	Kontr. převzal
VSTUPNÍ	1	Kontrola PD	úplnost, rozsah, výkresy, výkaz výměr	Vyhl. č. 499/2006 Sb., Vyhl. č. 268/2009 Sb., ČSN 01 3481, ČSN 01 3420	HSV, PSV, TDI	jednorázově	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	2	Přejímka pracoviště	příjezdové a přístupové cesty, přípojná místa	PD, TP	HSV, PSV, TDI,	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			kontrola výškových a polohových bodů	PD, TZ	HSV, PSV, TDI, GD	jednorázově	vizuálně, měřením	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			vytyčení stávajících inženýrských sítí	ČSN 73 6006, PD	HSV, PSV, TDI, GD	jednorázově	vizuálně, měřením	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			oplocení, označení staveniště	Zákon č. 183/2006 Sb., NV č. 591/2006 Sb., PD, TP, ZS	HSV,PSV, TDI	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	3	Kontrola předchozích prací	kontrola rozměrů, výškové a tvarové parametry, vyvážení výztuže	ČSN ISO 1803, ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2, PD	HSV, PSV,TDI, GD	jednorázově	vizuálně, měřením	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	4	Kontrola pracovníků	kontrola pracovníků ke způsobilosti vykonávat určenou práci	Certifikáty, průkazy	HSV, PSV	jednorázově	vizuálně	protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	5	Kontrola a skladování materiálu	kontrola čerstvého betonu, označení, čas výroby, čas příjezdu, množství, konzistence	ČSN EN 12 350-1, ČSN EN 206, PD, DL	HSV, PSV	každý mix	vizuálně, zkouška, měřením	protokol, DL		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

MEZIOPERAČNÍ	5	Kontrola a skladování materiálu	kontrola bednění, skladování, očištění, nepoškozenost	ČSN EN 13 670, PD, DL	HSV, PSV	každá dodávka	vizuálně	protokol, DL		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			kontrola výztuže, skladování, množství, typ, znečištění	ČSN EN 13 670, PD, DL	HSV, PSV	každá dodávka	vizuálně	protokol, DL		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			kontrola skladu, podmínky skladování	ČSN EN 206	HSV, PSV	jednorázově	vizuálně	protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	6	Kontrola klimatických podmínek	kontrola, že klimatické podmínky odpovídají limitním hodnotám pro dané práce	TP	HSV, PSV	denně	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	7	Kontrola strojů	technický stav, funkčnost, odstavení	NV č. 591/2006 Sb., NV č. 378/2001 Sb., technické listy strojů	HSV, PSV	denně	vizuálně	SD, TL		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	8	Kontrola materiálu před zabudováním	kontrola materiálu, čistota, nepoškozenost	ČSN EN 12350-1, ČSN EN 13670	HSV, PSV	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	9	Provedení bednění	těsnost, hladkost, tuhost, rozměry, poloha, stabilita	ČSN EN 13670, ČSN ISO 1803, PD, TP	HSV, PSV	jednorázově, každý úsek	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	10	Osazení výztuže	uložení, profily, druh oceli, stykování, krytí, čistota, vyvazování	ČSN EN 13670, ČSN ISO 1803, PD, TP	HSV, PSV, TDI, S	každý úsek	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	11	Kontrola betonáže	ukládání betonu a hutnění čerstvé betonové směsi, konzistence, teplota, stejnorodost	ČSN EN 13670, ČSN EN 206, ČSN EN 12649+A1, ČSN ISO 1803, ČSN 73 1332, ČSN EN 12390-3	HSV, PSV	průběžně	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

	12	Ošetřování betonu	vlhčení, zateplení, ochrana před povětrnostními vlivy a vysokými teplotami	ČSN EN 13670, TP	HSV, PSV	průběžně	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	13	Kontrola odbedňování	postup odbednění, očištění bednění	TP	HSV, PSV	jednorázově	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
VÝSTUPNÍ	14	Geometrická přesnost	kontrola rozměrů, výškové osazení, prostupy	ČSN EN 13670, ČSN ISO 1803, PD, TP	HSV PSV, TDI	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	15	Kontrola povrchu, vyvážání výztuže	kontrola čistoty povrchu, dutin, vyčnívající výztuže	PD	HSV, PSV, TDI, GD	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	16	Kontrola pevnosti betonu v tlaku	nedestruktivní metoda Schmidovým tvrdoměrem	ČSN 73 1373, TP	HSV, PSV, TDI, S	jednorázově	zkouška	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

Tab. 11.1 Přehled prováděných kontrol

11.1.1 Použité zkratky

HSV – hlavní stavbyvedoucí

PSV – pomocný stavbyvedoucí

TDI – technický dozor investora

S – statik

GD – geodet

SD – stavební deník

DL – dodací list

PD – projektová dokumentace

TP – technologický předpis

TL – technický list

11.1.2 Seznam norem

- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v platném znění
- NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
- NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění
- ČSN 01 3481 - Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí
- ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb- kreslení výkresů stavební části
- ČSN 73 6006 - Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
- ČSN ISO 1803 - Pozemní stavby - Tolerance - Vyjadřování přesnosti rozměrů - Zásady a názvosloví
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 12 350-1- Zkoušení čerstvého betonu -Část 1: Odběr vzorků
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 206 – Beton- Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 0420-1 - Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky
- ČSN EN 12649+ A1- Zhutňovače betonu a uhlazovací stroje-Bezpečnost
- ČSN 73 1332- Stanovení tuhnutí betonu
- ČSN EN 12 390-3- Zkoušení ztvrdlého betonu- Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- ČSN 73 1332- Stanovení tuhnutí betonu

11.2 Popis prováděných kontrol

Podrobnosti k jednotlivým kontrolám, jako např. kdo kontroly provádí a jak často, jakým způsobem se provádí zápis o provedené kontrole a dokumenty, podle kterých jsou kontroly prováděny a které stanovují požadavky na jednotlivé konstrukce, jsou uvedeny v kapitole 11.1 Přehled prováděných kontrol.

11.2.1 Vstupní kontrola

11.2.1.1 Kontrola PD

Kontroluje se kompletnost a správnost projektové dokumentace, která je ověřená stavebním úřadem a jejíž obsah vyhovuje požadavkům vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění. Projektová dokumentace musí být odsouhlasena investorem a autorizovaným projektantem. Dále musí obsahovat technickou zprávu, výkaz výměr a výkresy tvaru a výztuže jednotlivých monolitických konstrukcí. Poté se zkontroluje technologický předpis pro provedení monolitických konstrukcí. Kontrolu projektové dokumentace provádí stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora.

11.2.1.2 Přejímka pracoviště

Příjezdové a přístupové cesty

Kontrolujeme, zda je do prostoru staveniště umožněn vyhovující přístup a příjezd z pozemní komunikace. Kontrolujeme rozměry staveništní komunikace, její únosnost, odvodnění, poloměr odbočky na staveniště dle projektové dokumentace a rozhledový trojúhelník při výjezdu ze staveniště. Pro potřeby provádění prací za tmy, by mělo být pracoviště, vjezd na staveniště i staveništní komunikace dostatečně osvětleny.

Kontrola výškových a polohových bodů

Při převímce pracoviště kontroluje stavbyvedoucí s technickým dozorem investora a s pomocí geodeta vyznačené dva polohové a jeden výškový bod. Tyto body jsou vztaženy k nejbližší státní nivelační značce. Mimo zápis do stavebního deníku se o zkoušce zhotoví protokol.

Vytyčení stávajících inženýrských sítí

Všechny inženýrské sítě procházející přes pozemek stavby nebo tam, kde by mohly být stavbou ohroženy, musí být řádně vyznačeny a zkontrolovány geodetem. V případě nalezení sítě, která nebyla zaznačena v projektové dokumentaci, se tato skutečnost musí nahlásit na příslušný úřad. Dále bude provedena kontrola polohy a funkčnosti přípojných míst vody a elektřiny.

Oplocení, označení staveniště

Prostor stavby musí být řádně oplocen do výšky min. 1,8 m a musí mít uzamykatelný vjezd či vstup proti vniknutí nepovolaných osob. Kontroluje se také označení na upozornění

probíhající stavby pro procházející chodce a dopravní značky v místě stavby, které upozorňují na probíhající stavbu a upravují maximální povolené rychlosti v blízkosti vjezdu na staveniště.

11.2.1.3 Kontrola předchozích prací

Před provedením svislých monolitických konstrukcí kontrolujeme správnost hotových stropů, jejich pevnost, rovinnost, tloušťku a výškové osazení. Rovinnost kontrolujeme pomocí dvoumetrové latě, maximální povolená odchylka je $\pm 5 \text{ mm/2 m}$. Pevnost kontrolujeme pomocí nedestruktivní zkoušky Schmidtovým kladívkem. Dále kontrolujeme polohu prutů vyvázané výztuže pro napojení sloupů.

Před provedením monolitických stropů kontrolujeme pevnost svislých nosných konstrukcí, kterou ověřujeme pomocí Schmidtova. Dále kontrolujeme rovinnost, kdy maximální povolená odchylka je u sloupů $\pm 6 \text{ mm}$ a u stěn $\pm 8 \text{ mm}$. Polohu sloupů a stěn kontrolujeme pomocí geodetického přístroje. Mezní odchylka od polohy stanovené v projektové dokumentaci je $\pm 20 \text{ mm}$. U monolitických sloupů a stěn kontrolujeme vyvázanou výztuž připravenou na napojení stropu.

O připravenosti svislých i vodorovných monolitických konstrukcí pro provádění dalších prací rozhodne statik.

11.2.1.4 Kontrola pracovníků

Všichni pracovníci musí být při nástupu na pracoviště seznámeni s bezpečností práce na staveništi. Stavbyvedoucí je oprávněn kdykoli vyzvat pracovníka k provedení dechové zkoušky na přítomnost alkoholu nebo testu na jiné omamné látky. Podrobněji řešeno v plánu BOZP.

11.2.1.5 Kontrola a skladování materiálu

Kontrola čerstvého betonu

Kontrolu provádíme dle dodacího a objednáčího listu u každé dodávky betonu. Všechny dodací listy archivujeme. Sledujeme jeho množství, kvalitu, třídu betonové směsi, frakci kameniva, třídu prostředí, přísady, stejnorodost, konzistenci, čas výroby a čas dodání. Doba přepravy betonové směsi nesmí překročit při teplotě $0^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$ hodnotu 90 minut, při teplotách nad 25°C hodnotu 45 minut. Pro kontrolu pevnosti betonu provádíme odběr betonu a zhotovení zkušebních těles. Po dodání betonu provádíme zkoušku konzistence, nejčastěji zkouškou sednutí kužele. Pro provedení zkoušky odebereme cca $0,3 \text{ m}^3$ betonu. Formu a podkladní desku navlhčíme a položíme na rovnou plochu. Formu plníme po třech vrstvách a každou vrstvu zhutňujeme 25 vpichy tyčí. Po naplnění formy odstraníme přebytečný beton a formu kužele svislým pohybem nahoru odejmeme. Zjišťujeme rozdíl výšek mezi výškou formy kužele a výškou sednutého vzorku.

Kontrola bednění

Kontrolu provádíme dle dodacího a objednacího listu, kde sledujeme druh a množství materiálu. Dále kontrolujeme kvalitu bednění, čistotu a neporušenost jednotlivých dílů a stav podpěrných stojek. Stejnou kontrolu provádíme i v případě dodaného řeziva. Zde se soustředíme především na rovinnost prvků, zda nejsou nasáklé, zkroucené nebo jinak poškozené.

Kontrola výztuže

Kontrolu provádíme dle dodacího a objednacího listu, kde sledujeme druh a množství dodané výztuže, třídu oceli, hutní atesty. Dodaný materiál bude označen štítky s popisem výztuže a množstvím. Dále kontrolujeme čistotu výztuže, nezkorodovaný povrch, neporušenost a zda při manipulaci nedošlo k zakřivení či jiné deformaci.

Kontrola skladování

Výztuž bude skladována ve svazcích na zpevněných a odvodněných plochách. Bude uložena na hranolech tak, aby nedocházelo k trvalému kontaktu s vodou či se zeminou. V případě nepříznivých klimatických podmínek bude zaplachtována. Distanční podložky, vazací dráty a drobné příslušenství k bednění bude uskladněno v uzamykatelném skladu. Bednění a řezivo bude v případě potřeby skladováno na venkovních zpevněných plochách a při nepříznivých podmínkách bude zaplachtováno. Bednění a řezivo bude uloženo na prokladcích či na paletách tak, aby nedošlo ke styku se zemí.

11.2.2 Mezioperační kontrola

11.2.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Průběžně bude kontrolována teplota, která se bude měřit 3x denně a výsledek se zapíše do stavebního deníku. Před začátkem pracovního dne se ověří pravděpodobnost přívalových dešťů nebo jiných nepříznivých podmínek pro danou činnost. Teplota povrchu bednění nesmí klesnout pod 0°C. Práce je nutné pozastavit v případě nepříznivých podmínek, jako jsou snížená viditelnost, silný déšť, sněžení či mraz a při zvýšené rychlosti větru tzn. nad 8 m/s při práci na závěsných pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů a při rychlosti větru nad 11 m/s v ostatních případech.

11.2.2.2 Kontrola strojů

Před započítím prací se stroji se vždy zkontroluje jejich technický stav, funkčnost a bezpečnostní prvky. Po ukončení prací se stroje zaparkují na vhodné místo, zajistí proti posunu a očistí. Ke každému stroji jsou doloženy technické listy strojů a revizní listy, které musí být po celou dobu práce uschovány. U každého stroje bude veden provozní deník, který uvádí základní technické údaje stroje a další informace o provozu stroje jako např. údaje o zkouškách, údržbě, době použití, jména pracovníků, kteří se strojem pracovali.

11.2.2.3 Kontrola materiálu před zabudováním

Před samotným zabudováním veškerých materiálů dojde k opětovné kontrole všech materiálů. Dojde především ke kontrole množství, kvality, nepoškozenosti a čistoty. Kontrolujeme také, zda nedošlo k výměně materiálu od doby jeho dodání. Výztuž bude očištěna od případné rzi, aby došlo k dobré soudržnosti s betonem.

11.2.2.4 Provedení bednění

Kontrolujeme tvar bednění dle projektové dokumentace, rozměry jednotlivých prvků, čistotu, hladkost povrchu. Po umístění stojek a nosníků kontrolujeme jejich rozteče a upevnění. V průběhu pokládání bednicích desek dohlížíme na správné připevňování a osazování i svislých desek bednění na okraji stropní konstrukce. Tyto okraje bednění musí zasahovat do požadované výšky a musí být na ně napojeno ochranné zábradlí. U hotového bednění kontrolujeme polohu, tuhost, těsnost, stabilitu celku i jednotlivých částí, rovinnost pomocí vodováhy a ošetření odbedňovacím přípravkem v celé ploše, která přijde do kontaktu s betonem.

11.2.2.5 Osazení výztuže

Kontrolujeme polohu výztuže dle projektové dokumentace, druh oceli a profilů, délku a počet prutů. Po osazení do konstrukce kontrolujeme vzdálenost mezi jednotlivými pruty, stykávání, polohu distančním prvků, jejich zajištění proti pohybu a krytí výztuže. Výztuž nesmí být znečištěna a nesmí dojít ke kontaktu s odbedňovacím prostředkem.

11.2.2.6 Kontrola betonáže

V průběhu betonáže se kontroluje stejnorodost betonu při ukládání, plynulost ukládání a výška shozu, která nesmí být vyšší než 1,5 m. Betonáž musí probíhat takovým způsobem, aby nedošlo k extrémnímu či nesymetrickému zatížení bednění a jeho následnému posunu či deformaci. Zhutňování bude prováděno ponorným vibrátorem, přičemž musíme dodržet zejména vzdálenost jednotlivých vpichů, které nesmí být větší než 350 mm. Při vibrování nesmí dojít ke kontaktu vibrátoru s bedněním či výztuží. Vibrování smí trvat jen takovou dobu, aby nebylo zabráněno spojení betonu při ukládání další vrstvy. Betonáž vodorovných konstrukcí bude z důvodu malé tloušťky prováděna v jedné vrstvě a až poté proběhne hutnění. V průběhu betonáže a vibrování kontrolujeme, zda nedošlo k posunu bednění či netěsnostem.

11.2.2.7 Ošetřování betonu

Mladý beton je nutné po dobu hydratace ošetřovat. Tato doba se liší v závislosti na počasí, použitém betonu, velikosti betonovaného prvku. Minimální doba je však 12 hodin. Po dobu ošetřování betonu kontrolujeme neporušenost betonového povrchu, kdy jeho teplota nesmí klesnout pod 5°C. V době hydratace betonu nesmí dojít k vysušování betonu, proto je nutné jeho vlhčení vodou a v případě vystavení povrchu slunečnímu záření přikrýváme povrch vlhčenou geotextílií. Při silném dešti je naopak nutné zakrytí povrchu, aby nedošlo k odplavování cementu z betonu.

11.2.2.8 Kontrola odbedňování

K odbedňování může dojít až po předepsané době, kdy dojde k dosažení pevnosti konstrukce. Konstrukce bude odbedněna až na pokyn statika. Při odbedňování nesmí dojít k poškození zhotovené konstrukce. Po odbednění dojde k řádnému očištění všech prvků bednění.

11.2.3 Výstupní kontrola

11.2.3.1 Geometrická přesnost

Po ukončení prací se překontrolují všechny rozměry zhotovených konstrukcí, tloušťky, úhlopříčky, výškové a prostorové osazení, umístění prostupů. Kontrolujeme shodu s projektovou dokumentací.

11.2.3.2 Kontrola povrchu, vyvázání výztuže

Kontrolujeme rovinnost povrchu, svislost, jeho celistvost, neporušenost, případnou přítomnost větších dutinek a prasklin, celkový vzhled. Dále kontrolujeme vyčnívající výztuž připravenou pro napojení dalších monolitických konstrukcí, polohu jednotlivých prutů, neporušenost a čistotu.

11.2.3.4 Kontrola pevnosti betonu

Pro kontrolu pevnosti betonu provedeme zkoušku Schmidtovým tvrdoměrem. Jedná se o nedestruktivní zkoušku, jejíž výsledek nesmí mít nižší hodnotu, než je uvedeno v projektové dokumentaci. Dále bude provedena zkouška pevnosti v tlaku na zhotovených zkušebních tělesech. Tyto vzorky budou zatěžovány v lisu až do jejich porušení.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

12 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ZELENOU STŘECHU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

12.1 Provádění kontroly

	č.	Práce	Popis	Dokument	Kontrolu provede	Četnost kontr.	Způsob kontr.	Výsledek kontr.	Vyh. / nevyh.	Kontr. provedl	Kontr. prověřil	Kontr. převzal
VSTUPNÍ	1	Kontrola PD	úplnost, rozsah, výkresy, výkaz výměr	Vyhl. č. 499/2006 Sb., Vyhl. č. 268/2009 Sb., ČSN 01 3481, ČSN 01 3420, ČSN 73 1901	HSV, PSV, TDI	jednorázově	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	2	Přejímka pracoviště	příjezdové a přístupové cesty, přípojná místa	PD, TP	HSV, PSV, TDI,	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			kontrola výškových a polohových bodů	PD, TZ	HSV, PSV, TDI, GD	jednorázově	vizuálně, měřením	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			vytyčení stávajících inženýrských sítí	ČSN 73 6006, PD	HSV, PSV, TDI, GD	jednorázově	vizuálně, měřením	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			oplocení, označení staveniště	Zákon č. 183/2006 Sb., NV č. 591/2006 Sb., PD, TP, ZS	HSV,PSV , TDI	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	3	Kontrola předchozích prací	kontrola rozměrů, výškové a tvarové parametry, prostupy	ČSN ISO 1803, ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2, ČSN EN 13670, PD	HSV, PSV,TDI, S, GD	jednorázově	vizuálně, měřením	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	4	Kontrola pracovníků	způsobilost vykonávat danou činnost	Certifikáty, průkazy, NV č. 362/2005 Sb., NV č. 591/2006 Sb.	HSV, PSV	jednorázově	vizuálně	protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

	5	Kontrola a skladování materiálu	kontrola dodaného materiálu, typ, množství, neporušenost obalů, kvalita, atesty	PD, DL	HSV, PSV	každá dodávka	vizuálně	protokol, DL		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			kontrola skladu, podmínky skladování	TL, TP	HSV, PSV	jednorázově	vizuálně	protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
MEZIOPERAČNÍ	6	Kontrola klimatických podmínek	kontrola, že klimatické podmínky odpovídají limitním hodnotám pro dané práce	TP	HSV, PSV	denně	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	7	Kontrola strojů	technický stav, funkčnost, odstavení	Vyhl.č. 591/2006 Sb., NV č. 378/2001 Sb., technické listy strojů	HSV, PSV	denně	vizuálně	SD, TL		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	8	Kontrola materiálu před zabudováním	kontrola materiálu, čistota, nepoškozenost		HSV, PSV	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	9	Parotěsná fólie	podklad, poloha, přesahy, těsnost, prostupy, vytažení na atiku	ČSN P 73 0606, TP, TL	HSV, PSV	průběžně	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	10	Tepelná izolace	tloušťka, spád, vazba, kladení na sraz, prostupy	ČSN 73 0540-2, TP, TL	HSV, PSV	průběžně	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	11	Geotextílie	přesahy, vytažení, přikotvení, prostupy	TP, TL	HSV, PSV	průběžně	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	12	Poplastované plechy	kotvení, vzájemné spojení	TP, TL	HSV, PSV	průběžně	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

	13	Hydroizolace PVC	přesahy, těsnost, vytažení na svislé konstrukce, napojení na prostupy, teplota podkladu	ČSN P 73 0606, TP, TL	HSV, PSV	průběžně	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	14	Geotextílie	přesahy, vytažení na svislé konstrukce, celistvost	TP, TL	HSV, PSV	průběžně	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	15	Nopová fólie + geotextílie	přesahy, celistvost	TP, TL	HSV, PSV	průběžně	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	16	Oplechování atiky	rovinnost, spád, kotvení	TP, ČSN 73 3610	HSV, PSV	průběžně	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	17	Extenzivní substrát	mocnost vrstvy, rovnoměrné rozvrstvení	TP, TL	HSV, PSV	průběžně	vizuálně	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
VÝSTUPNÍ	18	Kontrola odvodnění	osazení, průchodnost, umístění	PD, TP	HSV PSV	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	19	Kontrola celkového provedení	rovinnost, kompletnost, oplechování, nepoškozenost	PD	HSV, PSV, TDI	jednorázově	vizuálně, měřením	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

Tab. 12.1 Přehled prováděných kontrol

12.1.1 Použité zkratky

HSV – hlavní stavbyvedoucí

PSV – pomocný stavbyvedoucí

TDI – technický dozor investora

S – statik

GD – geodet

SD – stavební deník

DL – dodací list

PD – projektová dokumentace

TP – technologický předpis

TL – technický list

12.1.2 Seznam norem

- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v platném znění
- NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
- NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění
- ČSN 01 3481 - Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí
- ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb- kreslení výkresů stavební části
- ČSN 73 1901 – Navrhování střech – Základní ustanovení
- ČSN P 73 0606 - Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
- ČSN 73 6006 - Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
- ČSN ISO 1803 - Pozemní stavby - Tolerance - Vyjadřování přesnosti rozměrů - Zásady a názvosloví
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- ČSN 73 3610 – Navrhování klempířských konstrukcí

12.2 Popis prováděných kontrol

Podrobnosti k jednotlivým kontrolám, jako např. kdo kontroly provádí a jak často, jakým způsobem se provádí zápis o provedené kontrole a dokumenty, podle kterých jsou kontroly prováděny a které stanovují požadavky na jednotlivé konstrukce, jsou uvedeny v kapitole 12.1 Přehled prováděných kontrol.

12.2.1 Vstupní kontrola

12.2.1.1 Kontrola PD

Kontroluje se kompletnost a správnost projektové dokumentace, která je ověřená stavebním úřadem a jejíž obsah vyhovuje požadavkům vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění. Projektová dokumentace musí být odsouhlasena investorem a autorizovaným projektantem. Dále musí obsahovat technickou zprávu, výkaz výměr a výkresy střechy. Poté se zkontroluje technologický předpis pro provedení extenzivní střechy. Kontrolu projektové dokumentace provádí stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora.

12.2.1.2 Přejímka pracoviště

Příjezdové a přístupové cesty

Kontrolujeme, zda je do prostoru staveniště umožněn vyhovující přístup a příjezd z pozemní komunikace. Kontrolujeme rozměry staveništní komunikace, její únosnost, odvodnění, poloměr odbočky na staveniště dle projektové dokumentace a rozhledový trojúhelník při výjezdu ze staveniště. Pro potřeby provádění prací za tmy, by mělo být pracoviště, vjezd na staveniště i staveništní komunikace dostatečně osvětleny.

Kontrola výškových a polohových bodů

Při převímce pracoviště kontroluje stavbyvedoucí s technickým dozorem investora a s pomocí geodeta vyznačené dva polohové a jeden výškový bod. Tyto body jsou vztaženy k nejbližší státní nivelační značce. Mimo zápis do stavebního deníku se o zkoušce zhotoví protokol.

Vytyčení stávajících inženýrských sítí

Všechny inženýrské sítě procházející přes pozemek stavby nebo tam, kde by mohly být stavbou ohroženy, musí být řádně vyznačeny a zkontrolovány geodetem. V případě nalezení sítě, která nebyla zaznačena v projektové dokumentaci, se tato skutečnost musí nahlásit na příslušný úřad. Dále bude provedena kontrola polohy a funkčnosti přípojných míst vody a elektřiny.

Oplocení, označení staveniště

Prostor stavby musí být řádně oplocen do výšky min. 1,8 m a musí mít uzamykatelný vjezd či vstup proti vstupu nepovolaných osob. Kontroluje se také označení na upozornění probíhající stavby pro procházející chodce a dopravní značky v místě stavby, které upozorňují na probíhající stavbu a upravují maximální povolené rychlosti v blízkosti vjezdu na staveniště.

12.2.1.3 Kontrola předchozích prací

Před provedením pokládky parotěsné fólie kontrolujeme správnost hotového stropu, jeho vyzrálost a pevnost pomocí Schmidtova tvrdoměru, rovinost ($\pm 5 \text{ mm} / 2 \text{ m}$), hladkost povrchu. Nesmí se zde vyskytovat kaluže, větší trhliny, výstupky, nečistoty apod. Dále kontrolujeme rozměry, rovinnost a kvalitu provedení atiky a ukončujícího železobetonového věnce, jeho vyzrálost, pevnost a spád směrem ke střešnímu plášti a zhotovené prostupy ve stropní konstrukci, jejich umístění a rozměry dle projektové dokumentace.

12.2.1.4 Kontrola pracovníků

Všichni pracovníci musí být při nástupu na pracoviště seznámeni s bezpečností práce na staveništi. Stavbyvedoucí je oprávněn kdykoli vyzvat pracovníka k provedení dechové zkoušky na přítomnost alkoholu nebo testu na jiné omamné látky. Podrobněji řešeno v plánu BOZP.

12.2.1.5 Kontrola a skladování materiálu

Kontrola dodaného materiálu

Kontrolu provádíme dle dodacího a objednacího listu u všech dodávek materiálů. U každého materiálu kontrolujeme dodané množství dle dodacího listu, typ, kvalitu, neporušenost obalu, atesty, prohlášení o shodě materiálů, technické listy, které uschováme po celou dobu výstavby.

Kontrola skladování

Dodaný materiál bude skladován dle pokynů výrobce a technických listů tak, aby nedošlo k jeho poškození či degradaci vlivem nepříznivých skladovacích podmínek. Tepelná izolace bude uskladněná na zpevněných plochách na podkladních hranolech a bude chráněna proti dešti a povětrnostním vlivům zaplachtováním. Nopové fólie, hydroizolační fólie a textílie musí být chráněny proti nepříznivým vlivům UV záření, proto budou skladovány v uzavřených buňkách. Nopové fólie budou uskladněny naležato. Hydroizolační pásy a textílie, které jsou dodávány v rolích, budou uskladněny ve svislé poloze. Oplechování atiky a drobný materiál bude skladován v uzavřených buňkách.

12.2.2 Mezioperační kontrola

12.2.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Průběžně bude kontrolována teplota, která se bude měřit 3x denně a výsledek se zapíše do stavebního deníku. Před začátkem pracovního dne se ověří pravděpodobnost přívalových dešťů nebo jiných nepříznivých podmínek pro danou činnost. Pokládka hydroizolační fólie a tepelné izolace smí být prováděna jen při teplotách vzduchu a podkladu nad $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Práce je nutné pozastavit v případě nepříznivých podmínek jako jsou snížená viditelnost, silný déšť, sněžení či mráz a při zvýšené rychlosti větru tzn. nad 8 m/s při práci na závěsných pracovních plošinách,

pojízdných lešení, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů a při rychlosti větru nad 11 m/s v ostatních případech.

12.2.2.2 Kontrola strojů

Před započítím prací se stroji se vždy zkontroluje jejich technický stav, funkčnost a bezpečnostní prvky. Po ukončení prací se stroje umístí na vhodné místo, zajistí proti posunu a očistí. Ke každému stroji jsou doloženy technické listy strojů a revizní listy, které musí být po celou dobu práce uschovány. U každého stroje bude veden provozní deník, který uvádí základní technické údaje stroje a další informace o provozu stroje jako např. údaje o zkouškách, údržbě, době použití, jména pracovníků, kteří se strojem pracovali.

12.2.2.3 Kontrola materiálu před zabudováním

Před samotným zabudováním veškerých materiálů dojde k opětovné kontrole všech materiálů. Dojde především ke kontrole množství, kvality, nepoškozenosti a čistoty. Kontrolujeme také, zda nedošlo k výměně materiálu od doby jeho dodání či k jeho poškození v průběhu skladování.

12.2.2.4 Parotěsná fólie

Parotěsná fólie smí být pokládána při teplotách nad 5°C na hladký, čistý podklad bez vyčnívajících hran a výstupků. Na povrchu konstrukce se nesmí vyskytovat kaluže, praskliny apod. Kontrolujeme kladení pásů jedním směrem, velikost přesahů podélných, které musí být minimálně 50 mm i příčných, které musí být minimálně 100 mm, pevné spojení pomocí oboustranné pásky, vytažení na svislé konstrukce do výšky předepsané v technologickém předpise, utěsnění u střešního vtoku.

12.2.2.5 Tepelná izolace

Před pokládkou kontrolujeme čistotu podkladu, tloušťku desek, neporušenost zhotovené fólie. V průběhu provádění kontrolujeme rozmístění desek dle kladečského plánu, dodržení vazby izolačních desek, kladení na sraz bez nepřípustných mezer mezi deskami (do 5 mm), dotažení ke svislým konstrukcím, požadovaný spád, rovinnost povrchu bez vyčnívajících hran.

12.2.2.6 Geotextílie

Během pokládky kontrolujeme především přesahy jednotlivých pásů v podélném i příčném směru, případné poškození textílie, protržení, vytažení na svislé konstrukce.

12.2.2.7 Poplastované plechy

Kontrolujeme pevné ukotvení všech poplastovaných plechů ke konstrukci, maximální vzdálenost vrutů, která je 250 mm, vzájemné spojení jednotlivých plechů tmelením.

12.2.2.8 Hydroizolace PVC

Kontrolujeme především kladení pásů, jejich posunutí jedním směrem vůči podkladní vrstvě, přesahy pásů v podélném i příčném směru minimálně o 100 mm. Dále kontrolujeme kvalitu spojů, zda nedošlo ke styku 4 pásů v jednom místě, těsnost spojů, provedení detailů kolem rohů, prostupů střešního vtoku, návaznosti na svislé konstrukce. Po ukončení pokládky kontrolujeme celkový povrch, který musí být rovný, hladký, celistvý, bez vln a musí plnoplošně přiléhat k podkladu. Nakonec bude provedena zkouška těsnosti špachtlí, která se vede podél spoje a nesmí proniknout mezi dva pásy.

12.2.2.9 Geotextílie

Během pokládky kontrolujeme především přesahy jednotlivých pásů v podélném i příčném směru, případné poškození textílie, protržení, vytažení na svislé konstrukce.

12.2.2.10 Nopová fólie + geotextílie

Kontrola přesahu, který musí být minimálně dvě řady nopů, neporušenost nopové fólie, vytažení na svislé konstrukce. U geotextílie kontrolujeme především přesahy jednotlivých pásů v podélném i příčném směru, případné poškození textílie, vytažení na svislé konstrukce.

12.2.2.11 Oplechování atiky

U oplechování kontrolujeme celkový vzhled, rovinnost, pevnost ukotvení do atiky, vzájemné spojení jednotlivých plechů pomocí stojatých drážek, dodržení požadovaného spádu směrem ke střešní konstrukci, a zakrytí vrutů kloboučky.

12.2.2.12 Extenzivní substrát

Kontrolujeme mocnost vrstvy, rovinnosti substrátu, dodržení šířky ochranného pásu z kameniva kolem střešního vtoku.

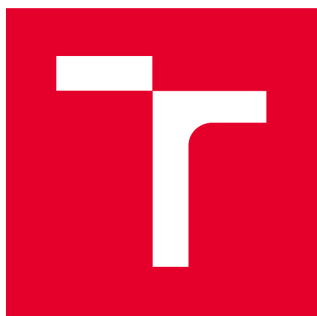
12.2.3 Výstupní kontrola

12.2.3.1 Kontrola odvodnění

Kontrolujeme umístění střešního vtoku, jeho průchodnost, osazení ochranného koše proti vniknutí listů a nečistot do potrubí.

12.2.3.2 Kontrola celkového provedení

Kontrolujeme celkový vzhled, provedení detailů, oplechování atiky a dodržení požadovaného spádu, sledujeme případné poškrábání či prohnutí plechu, spoje plechů po délce atiky.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**13 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI
PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ
KONSTRUKCE A ZELENÉ STŘECHY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

13.1 Obecné informace o stavbě:

Název stavby:	Přístavba školy SUNNY CANADIAN
Investor:	Sunny Canadian Development Group s.r.o., se sídlem Hlubočinka 816, 251 68 Sulice, Praha Východ
Druh stavby:	Přístavba, která bude sloužit jako škola pro 2. stupeň základní školy

13.2 Postup výstavby:

Postavení oplocení, zřízení staveniště

Sejmutí ornice, výkopy

Provedení všech přípojek

Zhotovení základů

Stavba hlavního objektu

Dokončovací práce (úprava terénu)

13.3 Termíny provádění

Předpokládaný termín zahájení stavby: 02/2017

Předpokládaný termín ukončení stavby: 05/2018

Předpokládaná doba realizace: 15 měsíců

13.4 Ochrana a bezpečnost zdraví při práci

Při provádění stavebních prací je nutné dodržovat předpisy pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pro tyto účely byl vypracován plán bezpečnosti obsahující informace a postupy, které je nutno dodržet k zajištění bezpečnosti na staveništi. Řídí se především těmito předpisy:

- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění

Dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb., budou na staveništi probíhat rizikové práce, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán. Mezi práce a činnosti, které zde budou prováděny, patří:

- práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m

Na základě požadavků § 14 zákona č. 309/2006 Sb., kdy na staveništi působí zaměstnanci více než jednoho zhotovitele, bude povolán koordinátor BOZP.

Následující plán rizik je vypracován pro monolitické betonové konstrukce a pro extenzivní plochou střechu.

13.5 Charakteristika staveniště

Stavební pozemek se nachází v rovinnaté oblasti. Pozemek je určen pro veřejnou vybavenost a nachází se na okraji bytové zástavby.

Na staveništi jsou již zhotoveny přípojky splaškové kanalizace, vodovodu, plynu a NN. Tyto přípojky budou v rámci výstavby prodlouženy na potřebné místo k nově budovanému objektu. Nově bude zřízena dešťová kanalizace, která bude odvádět dešťové vody z přístavby do dvou retenčních nádrží.

Před zahájením výstavby byl zhotoven hydrogeologický průzkum v rozsahu 6 vrtů hloubky 6,0 m. Na základě průzkumu byly poměry klasifikovány jako složité a povrch z břidličného podkladu je zde velmi členitý. V průběhu výstavby je nutno počítat s měnící se kvalitou základové půdy a zemní práce je nutno provádět pod kvalifikovaným dozorem. Hladina podzemní vody nebyla v hloubce 6,0 m zjištěna. Konstrukci tedy není nutno chránit před podzemní vodou.

Dle průzkumu byl na pozemku stavby určen radonový index jako nízký a nevyžaduje tak zvláštní ochranu proti pronikání radonu z podloží.

Staveniště bude umístěno z jižní a západní strany budovaného objektu. Bude oploceno a vjezd bude řešen z východní strany z ulice Hrnčířská. U toho vjezdu dojde na stávající komunikaci k omezení rychlosti provozu – kapitola 5.3.1 Dopravní opatření. První vjezd ke stávajícímu objektu se nachází ze severní strany a druhý vjezd z východní strany. Nově zhotovený staveništní vjezd tak nebude nijak měnit stávající řešení dopravního napojení školy a možnost parkování vozidel u školy. Pro dobrou obslužnost stavebními stroji bude na staveništi zhotovena zpevněná komunikace s dosahem ke skládce materiálů a stavebním buňkám. Z důvodu dobré manipulace stavebních strojů je navržena zpevněná komunikace s prostorem pro vytočení i větších strojů.

13.6 Vazby stavby na okolí

Areál školy se nachází na okraji bytové zástavby. Kolem východní strany objektu vede silnice III. třídy – ulice Hrnčířská, ze severní strany potom místní komunikace – ulice Straková. Obě tyto komunikace umožňují vjezd ke škole.

V průběhu provádění přístavby je nutno z důvodu bezpečnosti zohlednit provoz v ostatních částech školy. Proto dojde k omezení výuky v části budovy, ke které se bude provádět přístavba. Prováděná přístavba nebude mít vliv na blízkou bytovou zástavbu.

13.7 Zajištění bezpečnosti na staveništi

V oblasti vymezené stavbou se mohou pohybovat pouze povolané osoby, které jsou proškoleny o bezpečnosti na staveništi. Všechny osoby pohybující se v tomto prostoru musí být vybaveny osobními ochrannými pracovními pomůckami, zejména helmou a pracovní obuví. Při vstupu na staveniště bude probíhat evidence pracovníků. V prostoru staveniště je zákaz pohybu osob pod vlivem alkoholu a jiných omamných látek.

Všichni pracovníci budou řádně proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništi, ve výškách a budou vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami. Každý pracovník smí provádět pouze činnost, k níž má oprávnění a byl k ní proškolen. O školení zaměstnanců se provede zápis do stavebního deníku.

Osobní ochranné pracovní pomůcky musí odpovídat předpokládaným rizikům, povětrnostní situaci a musí umožňovat bezpečný pohyb osob. Ochranné pomůcky musí být před započítím prací zkontrolovány, zda jsou kompletní a v nezávadném stavu.

Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

U vstupu na staveniště bude umístěna cedula „Stavba. Nepovolaným osobám vstup zakázán.“, dále cedula se základními informacemi o stavbě a kontakty na zadavatele a zhotovitele stavby, stavební povolení a stejnopis oznámení o zahájení prací, který byl doručen oblastnímu inspektorátu práce nejpozději osm dnů před předáním staveniště zhotoviteli.

13.8 Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Následující plán rizik a opatření je vypracován společně pro provádění monolitických konstrukcí a extenzivní zelené střechy.

Požadavky týkající se zhotovení monolitických konstrukcí

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- IV. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- V. Míchačky
- VI. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VII. Čerpadla směsí a strojní omítačky
- VIII. Vibrátory
- X. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XI. Přeprava strojů
- XII. Skladování a manipulace s materiálem
- XIII. Betonářské práce a práce související

Požadavky týkající se zhotovení extenzivní střechy

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- IV. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- IX. Stavební elektrické vrátky
- X. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XI. Přeprava strojů
- XII. Skladování a manipulace s materiálem

13.8.1 Požadavky na zajištění staveniště

Riziko:

- zranění třetích osob při nepovolaném vstupu na staveniště

Opatření:

- staveniště bude na své hranici souvisle oploceno do výšky 1,8 m a bude zabezpečeno proti vstupu nepovolaným osobám uzamykatelnou branou a na přístupových komunikacích bude umístěna bezpečnostní značka „Zákaz vstupu nepovolaným osobám“

- vjezd na staveniště bude označen dopravními značkami a bude opatřen bezpečnostní značkou „Zákaz vjezdu mimo vozidel stavby“; vstup a vjezd na staveniště bude zřízen z východní strany z ulice Hrnčířská
- pro pohyb pracovníků na místě stavby budou zhotoveny zpevněné plochy, stejně jako zpevněné plochy s dostatečnou únosností pro pohyb vozidel
- před zahájením prací v ochranných pásmech vedení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení; zobrazení sítí v situaci je pouze orientační. Před zahájením výkopových prací je nutno tato vedení zaměřit

Riziko:

- zranění osob při manipulaci s břemeny pomocí jeřábu
- zranění pracovníka padajícím či pohybujícím břemenem ze závěsu jeřábu
- nebezpečí kontaktu zavěšeného břemene s elektrickým vedením

Opatření:

- při práci s jeřábem bude dodržován systém bezpečné práce jeřábu
- při dopravě břemen pomocí jeřábu musí být dodržována plocha staveniště, nad kterou se jeřáb se zavěšeným břemenem smí pohybovat
- břemena nesmí být přepravována nad oblastmi, kde se trvale pohybují pracovníci a mimo plochu staveniště
- povolený manipulační prostor jeřábu je zaznačen ve výkresu zařízení staveniště
- bezpečné uvazování břemen pouze osobami k tomu oprávněnými s platným vazačským průkazem
- dodržování domluvené komunikace a signalizace při manipulaci jeřábu s břemenem
- dodržování dostatečných odstupů břemene od elektrických vedení
- používání předepsaných prostředků k uvázání břemen
- pomocí jeřábu lze přemisťovat pouze předměty, jejichž hmotnost vyhovuje maximálnímu možnému zatížení jeřábu
- po dokončení prací bude jeřáb v bezpečné poloze

Riziko:

- zranění pracovníků z důvodu pádu, uklouznutí, zakopnutí apod.

Opatření:

- všichni pracovníci jsou povinni nosit vhodnou pracovní obuv a ochranné pracovní pomůcky

- v průběhu stavby budou průběžně kontrolovány zpevněné plochy, jejich čistota, pevnost, případné překážky budou odstraněny
- pro případ zhoršení viditelnosti bude při provádění prací na staveništi zajištěno staveništní osvětlení
- po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací

13.8.2 Zařízení pro rozvod energie

Riziko:

- nebezpečí zásahu elektrickým proudem, vznik požáru či výbuchu

Opatření:

- všechna zařízení pro rozvod elektrické energie budou navržena, provedena a používána tak, aby neohrožovala bezpečnost osob, nebyla zdrojem nebezpečí výbuchu či požáru
- veškeré rozvody elektrické energie budou zkontrolovány, viditelně označeny a budou podléhat pravidelným revizím
- hlavní vypínač bude umístěn na viditelném místě, bude označen a zabezpečen proti manipulaci neoprávněnými osobami
- všichni pracovníci budou obeznámeni s umístěním hlavní rozvodné skříně
- nový rozvod energie bude zhotoven napojením na stávající rozvod v areálu; na nově zhotovené přístavbě bude umístěna rozvodná skříň, odkud bude zřízen dočasný rozvod energie pro potřeby staveniště. Dočasné vedení bude zřízeno jako nadzemní

13.8.3 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Riziko:

- zranění pracovníků z důvodu povětrnostních podmínek, snížené viditelnosti
- v letním období riziko úpalu, přehřátí
- v zimním období riziko prochladnutí

Opatření:

- při provádění prací na pracovištích nacházejících se ve výšce nebo hloubce musí být respektován maximální počet pracovníků, kteří se na nich mohou současně bezpečně pohybovat, maximální zatížení, kterému může být vystavena konstrukce a povětrnostní vlivy, kterým by mohla být konstrukce vystavena

- pracoviště musí být uzpůsobeno pohybu pracovníků, musí být dostatečně pevné a v případě nutnosti musí být řádným ukotvením zajištěna dostatečná stabilita, aby bylo zamezeno nežádoucím pohybům celého pracoviště nebo jeho části.
- zhotovitel okamžitě přeruší provádění prací při nepříznivých povětrnostních podmínkách tj. rychlost větru nad 8 m/s, snížené viditelnosti do 30 m, za silného deště, bouře sněžení nebo tvorby námrazy
- v případě provádění prací v místech s nebezpečím výbuchu, zasypání, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky musí být pracovník seznámen s pravidly dorozumívání pro případ nehody
- poskytování chladných/teplých nápojů v závislosti na počasí
- přestávky v práci a ohřátí

13.8.4 Obecné požadavky na obsluhu strojů

Riziko:

- zranění osob nevhodným užíváním stroje nebo technickou poruchou

Opatření:

- u všech stavebních strojů musí před jejich použitím provedena kontrola funkčnosti a technického stavu
- u každého stroje bude veden provozní deník stroje, který obsahuje základní informace o stroji včetně informací o jeho užívání a údržbě
- stavební stroje smí používat pouze pracovníci, kteří mají k používání tohoto stroje příslušná oprávnění
- zhotovitel seznámí obsluhu stroje s podmínkami na staveništi, které mají vliv na bezpečnost práce, jako je např. únosnost půdy, přejezdů, sklony pojezdové roviny, umístění vedení a překážek
- v případě, že obsluha odchází od stroje, je nutné, aby byl stroj zabezpečen proti pohybu a uzamčen proti neoprávněnému použití

Riziko:

- zranění osob při pohybu stroje

Opatření:

- při užívání stroje musí mít obsluha dostatečný výhled na pracoviště a před uvedením stroje do pohybu se musí ujistit, že neohrozí bezpečnost osob

- v případě, že je užíván stroj s předepsaným zvláštním signalizačním zařízením, je signalizováno uvedení stroje do pohybu zvukovým nebo světelným výstražným signálem
- na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do pohybu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami
- ohrožený prostor stroje je vymezen maximálním dosahem pracovního zařízení zvětšeným o 2 m
- v případě couvání stroje bude vždy řidiči stroje asistovat jiný pracovník, který zajistí bezpečný posun stroje

13.8.5 Míchačky

Riziko:

- zranění pracovníka nevhodným užíváním

Opatření:

- míchačka musí být umístěna na zpevněné ploše a zajištěna v horizontální poloze
- míchačka smí být plněna pouze při rotujícím bubnu
- při plnění míchačky pomocí lopaty nesmí lopata zasahovat do prostoru rotujícího bubnu
- čištění pomocí nářadí nesmí probíhat, pokud je míchačka v chodu
- na konstrukci míchačky se smí vstupovat jen v případě odpojení přívodu elektrické energie

13.8.6 Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Riziko:

- zranění osob pohybem stroje, únik betonové směsi

Opatření:

- řidič vozidla kontroluje před jízdou, především po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zda je výsypné zařízení zajištěno v přepravní poloze
- vozidlo se pohybuje pouze po dostatečně únosné a zpevněné ploše
- při ukládání směsi je umístěno na dostatečně přehledném místě a zajištěno proti samovolnému posunu či neoprávněnému užití

13.8.7 Čerpadla směsí a strojní omítačky

Riziko:

- zranění osob hadicí čerpadla

Opatření:

- potrubí pro dopravu betonové směsi a především jeho vyústění musí být zajištěno proti samovolnému pohybu vlivem dynamických účinků tekoucí směsi
- hadice pro dopravu směsi musí být zajištěna tak, aby nezpůsobila nadměrné namáhání okolních konstrukcí jako např. bednění, lešení, konstrukční části stavby

Riziko:

- zranění osob nestabilním umístěním čerpadla

Opatření:

- autočerpadlo musí být umístěno na zpevněné a dostatečně únosné ploše, kde může dojít k jeho zaparkování a dostatečnému zajištění stability
- prostor pro umístění čerpadla musí být dostatečně přehledný a v prostoru manipulace s potrubím se nesmí nacházet žádné překážky
- v pracovním prostoru autočerpadla se nesmí zdržovat žádné osoby
- výložník autočerpadla nesmí být používán ke zvedání a přesunu břemen
- pohyb autočerpadla je dovolen pouze se složeným výložníkem v přepravovací poloze
- při provozu čerpadel není dovoleno:
 - a) přehýbat hadice
 - b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,
 - c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice

13.8.8 Vibrátory

Riziko:

- zranění pracovníků nevhodným užíváním

Opatření:

- elektrický vibrátor smí být připojován pouze na zdroj o napětí a frekvenci dle údajů v technickém listu konkrétního výrobku

- délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce, musí být nejméně 10 m
- při vibrování lze vibrátor uchopit pouze za chráněné rukojeti
- ponoření vibrační hlavičky ponorného vibrátoru a její vytažení lze provádět pouze za chodu vibrátoru

13.8.9 Stavební elektrické vrátky

Riziko:

- zranění pracovníka pádem předmětu

Opatření:

- vrátek musí být umístěn na takovém místě, ze kterého bude mít obsluha dostatečný rozhled na místo nakládky i vykládky materiálu
- konstrukce vrátku musí být dostatečně ukotvena a stabilní, aby nedošlo k jejímu nežádoucímu uvolnění
- před zahájením užívání kladky musí být tato konstrukce zkontrolována a schválena k užívání fyzickou osobou určenou zhotovitelem

13.8.10 Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Riziko:

- zranění osob pohybem stroje nebo technickou závadou

Opatření:

- v případě zjištění závady na stroji tuto skutečnost obsluha stroje zaznamená a se zjištěnými závadami seznámí střídající obsluhu
- po ukončení prací musí být stroj odstaven na vhodné místo, kde nebude zasahovat do komunikace či překážet žádným prováděným pracím a zde musí být zajištěn proti samovolnému pohybu např. zakládacími klíny, spuštěním pracovního zařízení na zem či zabrzděním parkovací brzdou
- zajištění proti samovolnému pohybu musí být provedeno i při pouhém přerušení práce
- pokud se obsluha stroje chce vzdálit od stroje, musí jej zabezpečit proti neoprávněnému použití uzamknutím a vyjmutím klíče

13.8.11 Přeprava strojů

Riziko:

- zranění osob při manipulaci s přepravovaným strojem

Opatření:

- přepravovaný stroj musí být nakládán, skládán a zajištěn proti posunutí při přepravě podle pokynů uvedených v návodu na užívání
- při přepravě stroje se na jeho ložné ploše, v kabině ani na stroji nesmí pohybovat fyzické osoby
- přepravovaný stroj musí mít po celou dobu přepravy pracovní zařízení v přepravní poloze a musí být zajištěno proti pohybu nebo převržení
- dopravní prostředek musí být při nakládání stroje stabilně umístěn na vhodném prostoru a zajištěn proti pohybu
- při nakládání či skládání přepravovaného stroje se fyzické osoby vzdálí z prostoru pro případ, že by došlo k pádu či převržení stroje

13.8.12 Skladování a manipulace s materiálem

Riziko:

- zranění osob nevhodným uskladněním a pádem materiálu

Opatření:

- materiál musí být skladován na rovných, zpevněných a odvodněných plochách s dostatečnou únosností pro konkrétní prvky
- rozmístění skladovaného materiálu na skládkách musí být takové, aby umožňovalo bezpečné skladování, doplňování a odebírání materiálu a manipulaci s ním
- materiál bude skladován dle podmínek výrobce a v takové poloze, ve které bude ukládán do konstrukce
- jednotlivé prvky musí být uloženy tak, aby byly po celou dobu skladování ve stabilní poloze a nehrozil jejich sesuv či pád
- u prvků, kde hrozí posunutí, převrácení či sesuv, bude jejich stabilita zajištěna pomocí klínů, opěr, podložek, zárážek nebo jiných konstrukcí bránících jejich samovolnému pohybu
- mezi prvky, které na sebe těsně doléhají a nejsou opatřeny háky či oky pro bezpečné uchopení, budou vloženy podkladky
- sypké hmoty, které budou ručně ukládány a odebírány, smí být skladovány maximálně do výšky 2 m

- pytlované sypké hmoty smí být ručně uloženy do výšky maximálně 1,5 m, při mechanizovaném ukládání, jsou-li na paletách, do výšky 3 m
- pytle musí být ukládány v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby bylo zamezeno jejich sesuvu
- tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách s otvorem nahoře
- v případě, že výrobce nestanoví jinak, smí být materiál pravidelného tvaru skladován při mechanizovaném ukládání do výšky až 4 m

Riziko:

- zranění osob při skládání či nakládání materiálu

Opatření:

- upínání a odepínání prvků smí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah ve výšce maximálně 1,5 m
- před samotnou manipulací s břemenem bude zkontrolován jeho úvaz a vyloučen pohyb pracovníků pod místem manipulace s břemenem
- manipulace bude probíhat na základě dohodnuté signalizace mezi jeřábníkem a vazačem
- při manipulaci budou pracovníci vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami

13.8.13 Betonářské práce a práce související

Riziko:

- zranění pracovníků vlivem nestabilního bednění

Opatření:

- při montáži a demontáži bednění postupujeme dle pokynů výrobce
- bednění musí být po celou dobu montáže i demontáže zajištěno proti pádu
- bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé
- podpěrné stojky musí mít dostatečnou únosnost a musí být montovány tak, aby byla při odbedňování možná jejich demontáž bez ohrožení bezpečnosti
- všechny bednicí konstrukce musí být před betonáží posouzeny statikem
- zřízení pomocných pracovních podlah v případě zvýšeného místa práce
- podpěrné konstrukce, především jejich stabilita bude pravidelně kontrolována

Riziko:

- zranění osob při betonáži zavalením nebo zalitím betonovou směsí

Opatření:

- při betonáži musí být zajištěna bezpečnost pracovníků proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí
- v případě, že nelze zajistit pro pracovníky bezpečnou pracovní podlahu či plošinu, musí být ochrana fyzických osob zabezpečena jinými prostředky, které jsou stanoveny v technologickém předpise, například osobními ochrannými pracovními prostředky proti pádu
- před započetím čerpání betonové směsi zhotovitel stanoví způsob dorozumívání mezi osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla

Riziko:

- zranění osob při nevhodném odbedňování

Opatření:

- odbedňování konstrukce smí být zahájeno až po kontrole a povolení statikem
- při odbedňování musí být zajištěna bezpečnost fyzických osob proti pádu z výšky nebo do hloubky
- prostor, který je při odbedňování ohrožen, je nutné zajistit proti vstupu nepovolaných osob

Riziko:

- zranění osob napíchnutím na výztuž
- zranění osob při úpravě výztuže

Opatření:

- všechny prvky výztuže a stroje pro jejich úpravu musí být skladovány tak, aby nebyly tímto materiálem ohroženy fyzické osoby
- pruty musí být při krácení či ohýbání zajištěny v pevné poloze, aby nedošlo k ohrožení fyzických osob

13.9 Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Požadavky týkající se zhotovení monolitických konstrukcí

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Používání žebříků
- III. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

IV. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

V. Dočasné stavební konstrukce

VI. Přerušení práce ve výškách

VII. Školení zaměstnanců

Požadavky týkající se zhotovení extenzivní střechy

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

II. Používání žebříků

III. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

IV. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

V. Práce na střeše

VI. Dočasné stavební konstrukce

VII. Přerušení práce ve výškách

VIII. Školení zaměstnanců

13.9.1 Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Riziko:

- zranění pracovníka při pádu z výšky nebo do hloubky

Opatření:

- všichni pracovníci budou seznámeni s požadavky na zajištění bezpečnosti proti pádu z výšky
- po obvodu stropních konstrukcí bude vybudováno ochranné zábradlí o výšce 1,1 m, které bude opatřeno zarážkou u podlahy o výšce 0,15 m; mezi zarážku a horní madlo bude osazena střední tyč proti vypadnutí pracovníka
- všechny otvory ve stropní konstrukci, které mají půdorysné rozměry ve všech směrech větší než 0,25 m, budou po obvodu opatřeny stejným ochranným zábradlím, jako bude zhotoveno po obvodu stropní konstrukce; popř. budou tyto otvory zakryty poklopy s dostatečnou únosností a zajištěním proti posunutí
- na všechny konstrukce bude zajištěn bezpečný přístup

13.9.2 Používání žebříků

Riziko:

- zranění pracovníka pádem ze žebříku, uklouznutím apod.

Opatření:

- při pohybu na žebříku musí být pracovník vždy otočen obličejem k žebříku a musí mít možnost bezpečného uchopení
- žebřík musí mít po celou dobu užívání zajištěnou dostatečnou stabilitu a musí být zajištěn proti samovolnému posunutí
- nelze používat přenosné dřevěné žebříky delší než 12 m
- po žebříku se smí vynášet či snášet pouze břemena o hmotnosti nejvýše 15 kg
- po žebříku se smí v jednom okamžiku pohybovat pouze jedna osoba
- v případě, že se na nástupní či výstupní plošině nevyskytuje pevné madlo či pevná konstrukce, kterou by pracovník mohl uchopit, musí být zvolen žebřík takové délky, aby jeho horní povrch byl nejméně o 1,1 m výše, než je horní hrana nástupní či výstupní plošiny
- prostor u paty žebříku ze strany přístupu musí být alespoň 0,6 m
- sklon žebříku musí být alespoň 2,5:1
- za příčlemi musí být prostor minimálně 0,18 m
- správné našlapování zejména při nepříznivých podmínkách za mokra či námrazy, čistota obuvi
- přednostně používat k výstupům do pater objektu trvalé schodiště vybudované již v průběhu stavby nebo dočasná dřevěná schodiště

13.9.3 Zajištění proti pádu předmětů a materiálů

Riziko:

- zranění osob padajícím předmětem

Opatření:

- materiál, který bude uložen ve výškách, musí být po celou dobu zajištěn proti pádu či sklouznutí během provádění prací
- před uložením materiálu či náradí na konstrukci je třeba ověřit nosnost této konstrukce, aby nedošlo k jejímu přetěžování
- na okraji konstrukcí bude zhotoveno zábradlí se zárážkou u podlahy proti pádu předmětů
- zřízení záchytných konstrukcí u vstupů do objektu
- při pohybu po staveništi používat ochranné přilby
- dodržování zákazu zavěšování náradí na části oděvu, pokud k tomu není pracovník vybaven například brašnou, pouzdrem, kapsářem či jinak

13.9.4 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

Riziko:

- zranění osob pádem osob nebo předmětů

Opatření:

- v místě práce bude zbudována ochranná konstrukce proti pádu předmětu či osob
- v případě nutnosti zabezpečit ohrožený prostor, musí být jeho šířka od volného okraje pracoviště:
 - a) práce ve výšce od 3 m do 10 m – 1,5 m široké pásmo
 - b) práce ve výšce od 10 m do 20 m – 2 m široké pásmo

13.9.5 Práce na střeše

Riziko:

- zranění pracovníka pádem ze střechy

Opatření:

- při provádění prací budou pracovníci zajištěni proti pádu zábradlím na volných okrajích konstrukce či bezpečnostním upevněním pomocí lana ke kotvicím bodům, které budou vybudovány před zahájením pokládky souvrství střešního pláště a po jeho dokončení budou sloužit jako bezpečnostní prvky při provádění údržby střechy

13.9.6 Dočasné stavební konstrukce

Riziko:

- riziko pádu pracovníka

Opatření:

- dočasné stavební konstrukce musí být smontovány a demontovány dle návodu na montáž pod vedením odborně způsobilé osoby a mohou být používány pouze v souladu s technickými listy
- pracovníkům, kteří se podílejí na montáži a demontáži konstrukce, musí být po celou dobu k dispozici veškeré návody na montáž, včetně potřebných výkresů a dokumentů
- v případě nutnosti vytvořit uspořádání konstrukce, které není obsažené v dokumentaci, musí být odborně způsobilou osobou proveden návrh, výpočet pevnosti a stability
- dočasné stavební konstrukce musí být založeny na dostatečně únosném podkladu

- konstrukce musí být zajištěna proti samovolnému pohybu připevněním k základové ploše a musí tvořit prostorově tuhý celek zajištěný proti vybočení či překlopení
- všechny konstrukce musí být dostatečně odolné proti vnějšímu namáhání povětrnostních podmínek
- podlahy musí být zajištěny proti posunutí a mezi jednotlivými podlahovými dílci nesmí být mezery
- dočasné stavební konstrukce musí být předány odborně způsobilou osobou, která je odpovědná za jejich montáž
- konstrukce musí podléhat pravidelným kontrolám, jejichž intervaly jsou stanoveny v průvodní dokumentaci; v případě mimořádných okolností bude prohlídka provedena ihned

13.9.7 Přerušování práce ve výškách

Riziko:

- riziko úrazu vlivem nepříznivých podmínek

Opatření:

- k přerušování prováděných prací musí dojít za nepříznivých podmínek jako je:
 - a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy
 - b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/s při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m/s
 - c) dohlednost v místě práce menší než 30 m
 - d) teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C

13.9.8 Školení zaměstnanců

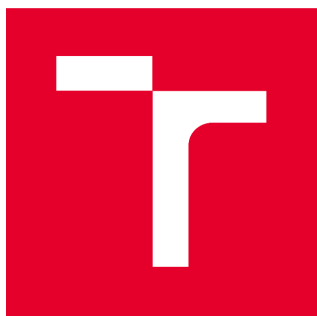
Riziko:

- zranění pracovníka vlivem neznalosti předpisů
- zranění pracovníka vlivem provádění činnosti bez daného oprávnění

Opatření:

- všichni zaměstnanci budou proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a touto skutečností stvrdí podpisem příslušného dokumentu
- pracovníci budou seznámeni s postupem prací a s technologickým předpisem pro prováděnou činnost

- pracovníci budou seznámeni s možnými riziky vyskytujícími se na stavbě
- jeřáb může ovládat jen osoba, která má platný jeřábnický průkaz
- osoby uvazující bednění nebo výztuž musí mít platný vazačský průkaz
- řidiči dopravních prostředků musí mít platný řidičský průkaz pro daný typ prostředku



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

14 NÁVRH SYSTÉMU K OCHRANĚ OSOB PROTI PÁDU ZE STŘECHY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Brezanská

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

14.1 Obecné možnosti kotvícího systému

Lze říci, že jakoukoli plochou střechu, i když je určena jako nepochozí, je nutno považovat za pracoviště. A to jak ve fázi výstavby, kdy zde dochází k pohybu pracovníků při provádění různých činností, tak při vlastním provozu střechy. Poté je zde totiž nutné vykonávat udržovací práce. Ať už se jedná o pravidelnou údržbu zeleně v případě zelené střechy, či prohlídky, zkoušky, měření, výměny, opravy apod. u kterékoli jiné střechy. A pokud se na okraji této střechy nenachází zábradlí či jiná dostatečně vysoká konstrukce (min. 900 mm), která by sloužila jako kolektivní ochrana proti pádu, a zároveň je střecha více než 1500 mm nad přilehlým terénem, považujeme tuto střechu za pracoviště s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a je nutné zajistit bezpečný pohyb pracovníků po této střeše.

Z tohoto musí být navržena individuální ochrana pracovníků. Nejčastěji je užíváno kotvící zařízení nebo systém bezpečnostních háků, které jsou určeny pro údržbu objektu. Tyto prvky je možné použít již při výstavbě objektu, což sníží celkové náklady na výstavbu.

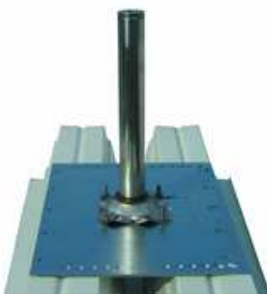
Při návrhu kotvících zařízení a bezpečnostních háků musíme posoudit všechna možná rizika, a to zejména:

- Přepadnutí přes nezabezpečenou hranu
- Propadnutí nechráněným otvorem
- Uklouznutí
- Propadnutí konstrukcí

14.2 Typy kotvících zařízení

V této kapitole se budu zabývat zejména kotvícím zařízením na plochých střechách, o kterém pojednává norma ČSN EN 795 Prostředky ochrany proti pádu – Kotvící zařízení. Tato norma rozděluje kotvící zařízení do pěti typů:

Typ A – kotvící zařízení s jedním nebo více stabilními kotvícími body, pokud jsou používány, a s potřebou konstrukčního kotvení nebo upevňovacího prvku k připevnění ke konstrukci



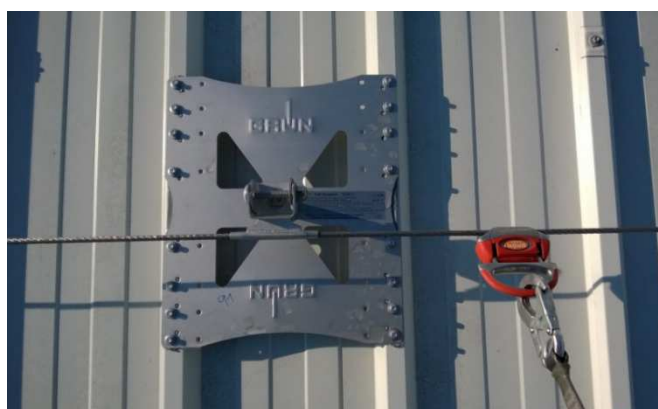
Obr. 14.1 Kotvící zařízení typu A

Typ B – kotvící zařízení s jedním nebo více stabilními kotvícími body bez potřeby konstrukčního kotvení nebo upevňovacího prvku k připevnění ke konstrukci



Obr. 14.2 Kotvící zařízení typu B

Typ C – kotvící zařízení využívající poddajné kotvící vedení s odchylkou od horizontály ne více než 15° (pokud se měří mezi vnějšími a středními kotvenými v jakémkoli bodě po délce)



Obr. 14.3 Kotvící zařízení typu C

Typ D – kotvící zařízení využívající pevné kotvící vedení s odchylkou od horizontály ne více než 15° (pokud se měří mezi vnějšími a středními kotvenými v jakémkoli bodě po délce)



Obr. 14.4 Kotvící zařízení typu D

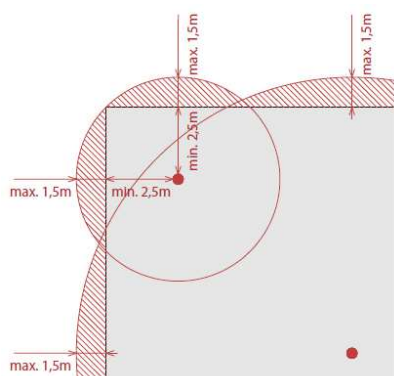
Typ E – kotvící zařízení pro použití na površích do 5° od horizontály, kde provedení spočívá výhradně na hmotnosti a tření mezi jím samotným a povrchem



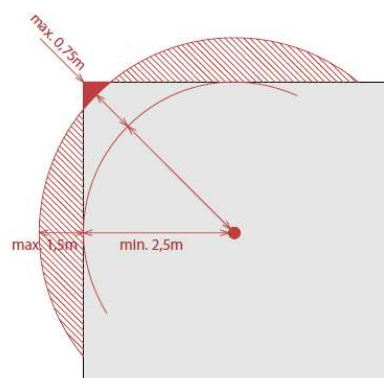
Obr. 14.5 Kotvící zařízení typu E

14.3 Možnosti návrhu

Při návrhu kotvících zařízení musíme nejprve posoudit, zda je v každém místě možného pádu dostatečný volný prostor. Přitom maximální možná délka pádu na volném konci spojovacího prostředku je 1500 mm. S ohledem na tyto požadavky musíme navrhovat délku spojovacího prostředku. V případě, že je kotvící bod umístěn dále než 5 m od hrany pádu, je nutné umístit do rohu konstrukce ještě jeden kotvící bod.



Obr. 14.6 Použití pomocného rohového bodu

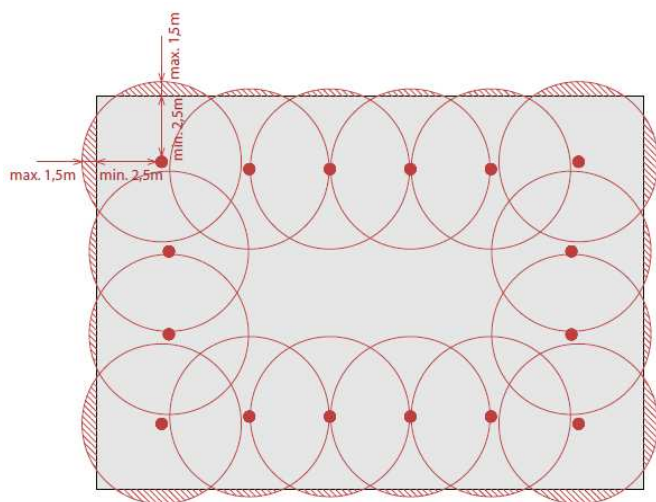


Obr. 14.7 Kotvení bez pomocného bodu

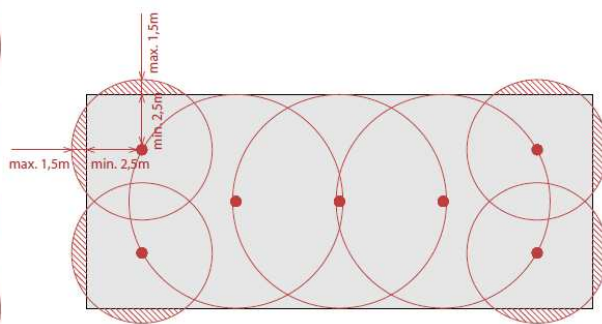
Vzhledem k charakteru a rozsahu prací, frekvenci prací a době trvání, velikosti a tvaru střechy a její výšky nad okolním terénem volíme vhodný systém ochrany proti pádu, který může být navržen jako:

14.3.1 Samostatné kotvící body

Zajištění proti pádu pomocí samostatných kotvících bodů je vhodné zejména u malých ploch. Aby měl pracovník dosah na všechna místa pracoviště a zároveň byl dodržen požadavek na maximální délku volného pádu, je nutný velký počet kotvících bodů. Z čehož vyplývá pro pracovníka nutnost častého přemísťování spojovacího prostředku. U čtvercových ploch volíme především umístění kotvících bodů podél okrajů pracovní plochy, u obdélníkových ploch můžeme kombinovat umístění bodů po obvodu a ve středu pracovní plochy.



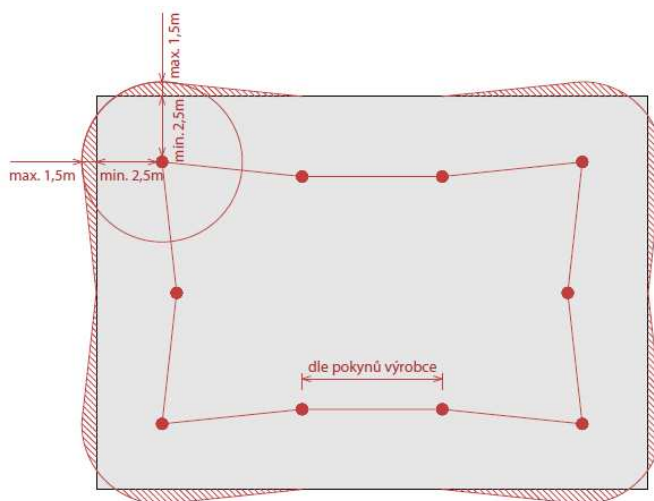
Obr. 14.8 Kotvící body po obvodu



Obr. 14.9 Kombinace kotvení obvodového a středového

14.3.2 systém s poddajným kotvícím vedením

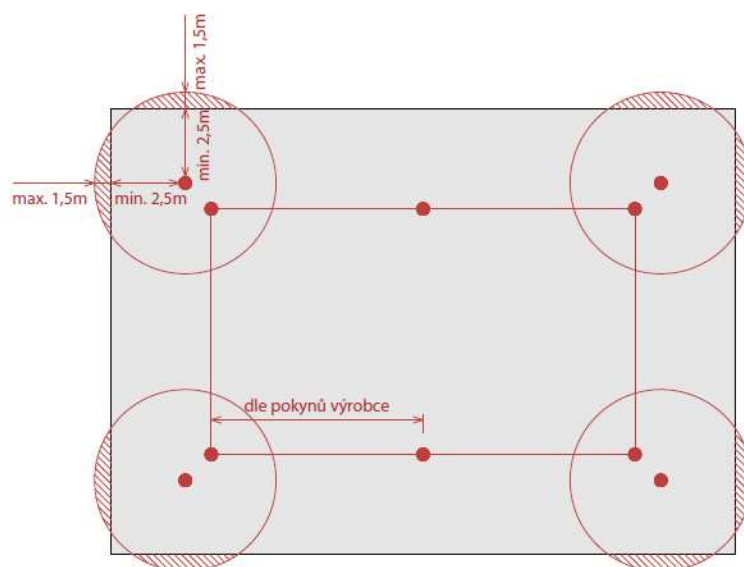
U systému s poddajným kotvícím vedením je výhoda menšího počtu kotvících bodů. Nevýhodou je však obtížnější návrh především u nepravidelných tvarů pracovní plochy.



Obr. 14.10 Systém s poddajným kotvením

14.3.3 Kombinovaný systém

Ideálním řešením pro bezpečný pohyb je kombinace jednotlivých kotvících bodů a poddajného systému. Díky kombinovanému systému lze vyřešit i nepravidelné tvary pracovní plochy a není potřeba velkého množství kotvících bodů.

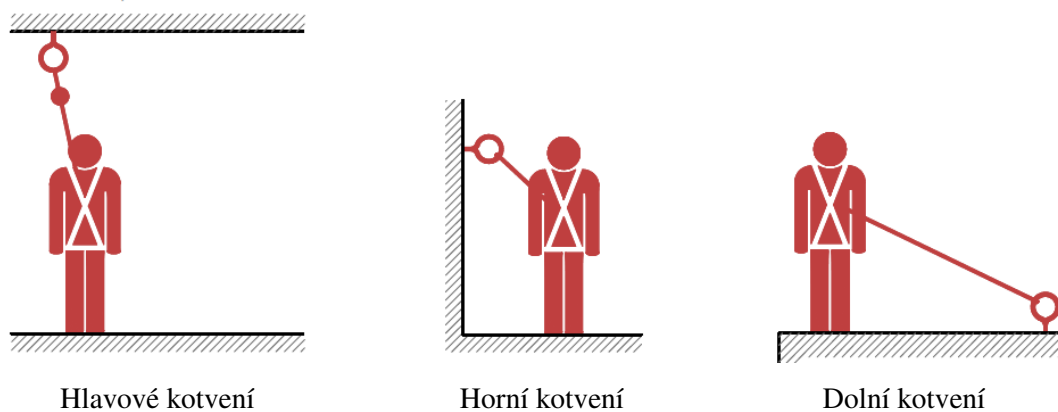


Obr. 14.11 Kombinovaný systém

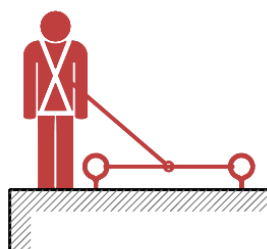
Všechny střechy, které jsou navrženy na přístavbě školy, mají sklon do 10° a vzhledem k tomu je třeba volit umístění a typ kotvicího zařízení.

Na plochách se sklonem do 10° je možné různé umístění kotvicích bodů vzhledem k jištěné osobě.

U jednotlivých bodů:



Obr. 14.12 Kotvení u jednotlivých bodů



U systému s poddajným kotvicím vedením může být také umístění v různých výškách vzhledem k pracovní ploše:

Obr. 14.13 Systém s poddajným kotvicím vedením

14. 4 Vlastní návrh kotvícího systému

Vzhledem k tomu, že u žádné ze střech na navržené přístavbě není dostatečně vysoká konstrukce, která by sloužila jako kolektivní ochrana proti pádu osob, je nutné navrhnout individuální prvky k zajištění bezpečného pohybu po střechách. Na všech střechách bude voleno dolní kotvení a pevné kotvící body či systém s poddajným kotvením v závislosti na tvaru střechy. Pro srovnání vhodnosti jednotlivých typů kotvících systému jsem provedla srovnání na dvou střechách s odlišným půdorysným tvarem a volnými okraji. Jedná se o střechy SS01 a SS05. Na ostatních střechách byl navržen vhodný systém na základě předchozích poznatků.

14.4.1 Střecha SS01

Tato střecha se nachází nad pavilonem I a III. Nad oběma pavilony se jedná o střechu, kde hrozí pád z výšky po celém obvodu střechy, proto je nutné zabezpečit celý obvod tohoto prostoru.

Při volbě kotevního systému vycházíme z rozměrů a tvaru střechy. V případě, že bychom volili samostatné kotvící body, musíme použít velké množství kotvících prvků a vznikne nám tak mnoho míst s narušením povlakové krytiny a nutnost častého převazování pracovníka při pohybu na střeše. Proto je lepším řešením systém s poddajným kotvícím vedením či kombinovaný systém. Na ploše střechy tak vznikne při dodržení všech požadavků na maximální délku volného pádu a vzdálenost kotvících prvků deset kotvících bodů při volbě poddajného vedení a čtrnáct bodů při volbě kombinovaného systému, viz příloha č. 18 Kotvící systém střecha SS01. Spojení jednotlivých kotev bude zajištěno ocelovým lanem. K tomuto lanu bude pomocí karabiny s lanem připevněn pracovník, který se tak bude pohybovat podél volných okrajů střechy.

Způsob ukotvení kotvících bodů je uveden v příloze č. 21 Detail kotvícího prvku, střecha SS01.

14.4.2 Střecha SS02

Jelikož je tato střecha ze tří stran ohrazena konstrukcí objektu, je třeba zajistit volný okraj pouze na jedné její straně o délce cca 22,9 m. Proto je zde z výše vypsanych důvodů volen systém s poddajným vedením lana. Na střeše tak vzniknou pouze tři kotvící body spojené ocelovým lanem, díky kterému se pracovník může bezpečně pohybovat podél volného okraje střechy.

Způsob ukotvení kotvících bodů je uveden v příloze č. 22 Detail kotvícího prvku, střecha SS02.

14.4.3 Střecha SS03

Vzhledem k malé ploše střechy, jejíž dva okraje jsou chráněny stěnou objektu, bude volen pouze jeden kotvící bod. Jeho poloha může být vzhledem k tomu, že se zde nachází pouze dva volné okraje, volena tak, aby nedošlo k překročení maximální povolené výšky volného pádu. V případě, že by se jednalo o střechu se všemi volnými okraji, byl by jeden kotvící bod

nevyhovující. U této střechy však jeden kotvící bod zajistí bezpečný pohyb pracovníka po celé ploše střechy s dodržáním všech požadavků na kotvící systém.

Způsob ukotvení kotvících bodů je uveden v příloze č. 23 Detail kotvícího prvku, střecha SS03.

1.4.4 Střecha SS04

Na této střeše se nachází jeden volný okraj délky 28,3 m. Střecha je obdélníkového půdorysu a je ohrazena svislou konstrukcí ze tří stran. Přístup na střechu se nachází v zadní části střechy u zabezpečených okrajů. Proto bude volen systém s poddajným kotvícím vedením, ke kterému se pracovník uváže v místě výstupu na střechu a bude zasahovat až k volnému okraji.

Způsob ukotvení kotvících bodů je uveden v příloze č. 24 Detail kotvícího prvku, střecha SS04.

Zákres vybraných typů kotvení je vyznačen v příloze č. 20 Kotvící systém střech SS02, SS03, SS04.

14.4.5 Střecha SS05

Nejvhodnějším systémem pro tuto střechu vzhledem k jejímu půdorysnému rozměru cca 28,3 x 5,7 m je poddajné kotvící vedení s kotvícími body umístěnými uprostřed kratší strany. Po délce střechy, aby byla zajištěna maximální vzdálenost kotvících bodů, bude umístěno pět kotvících bodů.

Porovnání kotvících systému střechy SS05 je uveden v příloze č. 19 Kotvící systém střecha SS05.

Způsob ukotvení kotvících bodů je uveden v příloze č. 25 Detail kotvícího prvku, střecha SS05.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo zpracování stavebně technologického projektu k přístavbě školy v Jesenici. Tato práce se zabývá nejen stavbou jako celkem, ale zaměřuje se také na různé specifické činnosti této výstavby.

Práce byla vypracována především s důrazem na návaznosti jednotlivých pracovních procesů při výstavbě nosných konstrukcí jednotlivých pavilonů a pro tyto činnosti byl také vypracován podrobný časový plán. Vzhledem k důležitosti těchto procesů k nim byl vytvořen také technologický předpis, kontrolní a zkušební plán a plán ochrany zdraví při práci.

Dále jsem se zaměřila na extenzivní zelenou střechu, která se nachází nad částí objektu. Zde jsem vypracovala také technologický předpis, kontrolní a zkušební plán a plán ochrany zdraví při práci. Jelikož je objekt zastřešen pouze plochými střechami, soustředila jsem se na návrh kotvicích systémů k zajištění bezpečného pohybu po těchto střechách.

Práce řeší i cenovou stránku stavby jak u samotné ceny hlavního objektu, tak i náklady na zařízení staveniště či pronájem strojů.

V této práci jsem se snažila zachytit nejdůležitější oblasti výstavby tohoto objektu a uplatnit zde vědomosti nabyté během studia.

SEZNAM TABULEK

Tab. 1.1 Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě	7
Tab. 2.1 Umístění zásobovacích bodů	14
Tab. 5.1 Potřeba vody pro provozní účely	45
Tab. 5.2 Potřeba vody pro hygienické účely	46
Tab. 5.3 Spotřeba elektrické energie stroji a nářadím	47
Tab. 5.4 Spotřeba elektrické energie vybavením staveniště	47
Tab. 5.5 Spotřeba elektrické energie vnějším osvětlením	48
Tab. 5.6 Parcely pro zařízení staveniště	51
Tab. 5.7 Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě	52
Tab. 5.8 Bilance zemních prací	53
Tab. 5.9 Povolené korekce limitů hluku	54
Tab. 5.10 Parametry mobilního oplocení	58
Tab. 5.11 Parametry stavební buňky BK1	59
Tab. 5.12 Parametry stavební buňky SK1	61
Tab. 5.13 Parametry osvětlení	62
Tab. 5.14 Náklady na zařízení staveniště	63
Tab. 5.15 Termíny budování a likvidace zařízení staveniště	64
Tab. 6.1 Parametry pásového dozeru	66
Tab. 6.2 Rozměry pásového dozer	67
Tab. 6.3 Parametry pásového rypadla	67
Tab. 6.4 Rozměry pásového rypadla	68
Tab. 6.5 Parametry kolového nakladače	69
Tab. 6. 6 Rozměry kolového nakladače	69
Tab. 6.7 Parametry nákladního automobilu	70
Tab. 6.8 Parametry vibračního válce	70
Tab. 6.9 Parametry vibrační desky	71
Tab. 6.10 Parametry tahače	71
Tab. 6.11 Parametry návěsu	71
Tab. 6.12 Parametry nákladního automobilu	72
Tab. 6.13 Parametry autodomíchávače	73

Tab. 6.14 Parametry autočerpadla	73
Tab. 6.15 Parametry badie	75
Tab. 6.16 Parametry ponorného vibrátoru	75
Tab. 6.17 Parametry vibrační lišty	75
Tab. 6.18 Parametry stavení míchačky	76
Tab. 6.19 Parametry pracovní plošiny	76
Tab. 6.20 Parametry kontinuální míchačky	77
Tab. 6.21 Parametry omítacího stroje	77
Tab. 6.22 Parametry zásobního sila	77
Tab. 6.23 Parametry čerpadla na potěry	78
Tab. 6.24 Parametry horkovzdušného svařovacího automatu	78
Tab. 6.25 Parametry horkovzdušného svařovacího přístroje	79
Tab. 6.26 Parametry tepelného agregátu	79
Tab. 6.27 Parametry stavebního výtahu	80
Tab. 6.28 Parametry stavebního vrátku	80
Tab. 6.29 Parametry nákladního automobilu	80
Tab. 6.30 Parametry podvalníku	81
Tab. 6.31 Parametry věžového jeřábu Terex CTT 91 – 2.5	82
Tab. 6.32 Parametry věžového jeřábu Terex CTT 91-5	82
Tab. 6.33 Parametry autojeřábu	83
Tab. 6.34 Parametry nivelačního přístroje	85
Tab. 8.1 Výkaz hlavních materiálů hrubé stavby	89
Tab. 9.1 Výpis materiálu	95
Tab. 9.2 Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě	105
Tab. 10.1 Skladba zelené střechy	108
Tab. 10.2 Hlavní materiál pro zelenou střechu	109
Tab. 10.3 Doplnkový materiál pro zelenou střechu	109
Tab. 10.4 Přehled možných odpadů vznikajících při stavbě	117
Tab. 11.1 Přehled prováděných kontrol	120
Tab. 12.1 Přehled prováděných kontrol	130

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2.1 Situace s vyznačením vjezdu na staveniště (www.mapy.cz)	13
Obr. 2.2 Mapa se znázorněním místa stavby a hlavních zásobovacích bodů (www.mapy.cz)	14
Obr. 2.3 Trasa dopravy čerstvého betonu (www.mapy.cz)	15
Obr. 2.4 Trasa dopravy betonářské výztuže (www.mapy.cz)	16
Obr. 2.5 Kruhový objezd na ulici Přátelství – 2. výjezd (www.google.com/maps)	16
Obr. 2.6 Železniční viadukt na ulici Nové náměstí (www.google.com/maps)	17
Obr. 2.7 Kruhový objezd na ulici Lipová – 2. výjezd (www.google.com/maps)	17
Obr. 2.8 Kruhový objezd na ulici Obchodní – 1. výjezd (www.google.com/maps)	17
Obr. 2.9 Kruhový objezd na ulici Obchodní – 2. výjezd (www.google.com/maps)	18
Obr. 2.10 Kruhový objezd na ulici K dálnici – 2. výjezd (www.google.com/maps)	18
Obr. 2.11 Křižovatka ulic Pražská – Hrnčířská – odbočení vpravo (www.google.com/maps)	18
Obr. 2.12 Trasa dopravy bednění (www.mapy.cz)	19
Obr. 2.13 Trasa dopravy jeřábu (www.mapy.cz)	20
Obr. 2.14 Odbočka v ulici Černokostelecká – odbočení vpravo (www.google.com/maps)	20
Obr. 2.15 Křižovatka ulic Černokostelecká - Říčanská – odbočení vpravo (www.google.com/maps)	21
Obr. 2.16 Kruhový objezd na ulici Říčanská – 2. výjezd (www.google.com/maps)	21
Obr. 2.17 Kruhový objezd na ulici Říčanská – 2. výjezd (www.google.com/maps)	21
Obr. 2.18 Kruhový objezd na ulici Říčanská – 2. výjezd (www.google.com/maps)	22
Obr. 2.19 Křižovatka Pražská – Hrnčířská – odbočení vpravo (www.google.com/maps)	22
Obr. 2.20 Trasa dopravy dřevěných prvků (www.mapy.cz)	23
Obr. 2.21 Křižovatka ulic Pražská – Hrnčířská – odbočení vlevo (www.google.com/maps)	23
Obr. 5.1 Dopravní značka A22 - jiná nebezpečí (www.dopravni-znacen.eu)	49
Obr. 5.2 Dopravní značka B20a maximální povolená rychlost (www.dopravni-znacen.eu)	49
Obr. 5.3 Dopravní značka B28 -zákaz zastavení (www.dopravni-znacen.eu)	49
Obr. 5.6 Dopravní značka B26 - konec všech zákazů (www.dopravni-znacen.eu)	49

Obr. 5.3 Dopravní značka B20a - maximální povolená rychlost (www.kaufdeinschild.de)	50
Obr. 5.6 Dopravní značka B1 – zákaz vjezdu (www.dopravni-znacen.eu)	50
Obr. 5.7 Zákazové značky (www.bezpecnostni-tabulky.com)	55
Obr. 5.8 Výstražné značky (www.bezpecnostni-tabulky.com)	55
Obr. 5.9 Příkazové značky (www.safetyshop.cz)	55
Obr. 5.10 Značky označující odběrná místa (www.safetyshop.cz)	55
Obr. 5.11 Patka mobilního plotu (www.pontte.cz)	58
Obr. 5.12 Pole mobilního oplocení (www.wcservis.cz)	58
Obr. 5.13 Stavební buňka BK1 (www.toitoi.cz)	59
Obr. 5.14 Skladový kontejner LK1 (www.toitoi.cz)	60
Obr. 5.15 Stavební buňka SK1 (www.toitoi.cz)	61
Obr. 5.16 Plastový kontejner na tříděný odpad (www.reoamos.cz)	61
Obr. 5.17 Kontejner na stavební suť (www.dpad-kontejnery.cz)	62
Obr. 5.18 Staveništní osvětlení (www.reoamos.cz)	62
Obr. 5.19 Staveništní rozvaděč (www.e-rozvadece.cz)	62
Obr. 6.1 Rozměry pásového dozeru (www.zeppelin.cz)	66
Obr. 6.2 Dosah pásového rypadla (www.zeppelin.cz)	67
Obr. 6.3 Rozměry pásového rypadla (www.zeppelin.cz)	68
Obr. 6.4 Rozměry kolového nakladače (www.zeppelin.cz)	69
Obr. 6.5 Nákladní automobil Tatra (www.tatra.cz)	70
Obr. 6.6 Vibrační válec (www.kohut.cz)	70
Obr. 6.7 Vibrační deska (www.manek.cz)	70
Obr. 6.8 Tahač MAN TGX 26.440 (www.nakladni.tiptrucker.cz)	71
Obr. 6.9 Návěs Dapl 20 (www.mascus.cz)	72
Obr. 6.10 Nákladní automobil MAN 26. 414 (www.nakladni-vozy.yauto.cz)	72
Obr. 6.11 Autodomíhávač Stetter C3 AM 9C (www.schwing.cz)	72
Obr. 6.12 Autočerpadlo Schwing S 55SX (www.schwing.cz)	73
Obr. 6.13 Dosahy autočerpadla (www.schwing.cz)	74
Obr. 6.14 Badie na beton (www.badie-na-beton.cz)	74
Obr. 6.15 Ponorný vibrátor DIMAS VPE 2000 (www.hrsystem.cz)	75

Obr. 6.16 Vibrační lišta Hervisa Perles RVH 200 (www.emkol.cz)	75
Obr. 6.17 Stavení míchačka HCM550 (www.eva.cz)	76
Obr. 6.18 Pracovní plošina Rothlehner (www.rothlehner.cz)	76
Obr. 6.19 Kontinuální míchačka KM 40 (www.filamos.cz)	76
Obr. 6.20 Omítací stroj Master (www.filamos.cz)	77
Obr. 6.21 Zásobní silo (e.coleman.cz)	77
Obr. 6.22 Čerpadlo na potěry Convey (www.filamos.cz)	78
Obr. 6.23 Horkovzdušný svařovací automat Leister Varimat (www.pristrojenaplasty.cz)	78
Obr. 6.24 Horkovzdušný svařovací přístroj Leister Triac S (www.puvap.cz)	79
Obr. 6.25 Tepelný agregát Master (www.paclik.cz)	79
Obr. 6.26 Osobo-nákladní výtah GEDA (www.svp.cz)	79
Obr. 6.27 Stavební vrátek Minor Portico 1000 (www.emkol.cz)	80
Obr. 6.28 Nákladní automobil MAN 18.280 (www.bagry.cz)	80
Obr. 6.29 Podvalník Goldhofer STZ-L 4-45/80 a F2 (www.goldhofer.cz)	81
Obr. 6.30 Věžový jeřáb Terex CTT 91-2.5 (www.jvsjeraby.cz)	82
Obr. 6.31 Věžový jeřáb Terex CTT 91-5 (www.jvsjeraby.cz)	83
Obr. 6.32 Rozměry autojeřábu (www.autojerabymalina.cz)	83
Obr. 6.33 Rozměry autojeřábu (www.autojerabymalina.cz)	84
Obr. 6.34 Únosnost autojeřábu (www.autojerabymalina.cz)	84
Obr. 6.35 Nivelační přístroj Sokkia B-40 (www.geoserver.cz)	85
Obr. 6.36 Úhlová bruska (www.rucni-naradi.cz)	85
Obr. 6.37 Příklepová vrtačka (www.domacitechnika.cz)	85
Obr. 6.38 Míchadlo na maltu (www.gola-sada-tona.cz)	85
Obr. 6.39 Bourací kladivo (www.levne-naradi.cz)	85
Obr. 6.40 AKU šroubovák (www.grandic.cz)	85
Obr. 6.41 Motorová pila (www.lumag.cz)	85
Obr. 14.1 Kotvící zařízení typu A (www.vyskymorava.cz)	158
Obr. 14.2 Kotvící zařízení typu B (www.vyskymorava.cz)	159
Obr. 14.3 Kotvící zařízení typu C (www.vyskymorava.cz)	159
Obr. 14.4 Kotvící zařízení typu D (www.vyskymorava.cz)	159
Obr. 14.5 Kotvící zařízení typu E (www.vyskymorava.cz)	160

Obr.. 14.6 Použití pomocného rohového bodu (www.mojmirklas.cz)	160
Obr. 14.7 Kotvení bez pomocného bodu (www.mojmirklas.cz)	160
Obr. 14.8 Kotvicí body po obvodu (www.mojmirklas.cz)	161
Obr. 14.9 Kombinace kotvení obvodového a středového (www.mojmirklas.cz)	161
Obr. 14.10 Systém s poddajným kotvením (www.mojmirklas.cz)	161
Obr. 14.11 Kombinovaný systém (www.mojmirklas.cz)	162
Obr. 14.12 Kotvení u jednotlivých bodů (www.mojmirklas.cz)	162
Obr. 14.13 Systém s poddajným kotvicím vedením (www.mojmirklas.cz)	162

SEZNAM ZKRATEK

NP	nadzemní podlaží
SO	stavební objekt
ks	kus
tl.	tloušťka
min.	minuta
m n.m.	metr nad mořem
Bpv	Baltský po vyrovnání
m	metr
mm	milimetr
kg	kilogram
t	tuna
l	litr
kN	kilonewton
kW	kilowatt
vyhl.	vyhláška
PD	projektová dokumentace
PVC	polyvinylchlorid
EPS	expandovaný pěnový polystyren
XPS	extrudovaný pěnový polystyren
NN	nízké napětí
obr.	obrázek
tab.	tabulka
v	výška
d	délka
š	šířka
č.	číslo
h	hodiny
Sb.	sbírka
MJ	měrná jednotka
ČSN	česká státní norma

ZS	zařízení staveniště
ZK	základové konstrukce
VK	vodorovné konstrukce
SK	svislé konstrukce
Pav.	pavilon
THU	technicko-hospodářský ukazatel
ORL	odlučoval ropných látek
HSV	hlavní stavbyvedoucí
PSV	pomocný stavbyvedoucí
TDI	technický dozor investora
S	statik
GD	geodet
SD	stavební deník
DL	dodací list
PD	projektová dokumentace
TP	technologický předpis
TL	technický list

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

Literatura a zdroje

- DOČKAL, K.: Technologie staveb I, Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, Brno 2005
- MARŠÁL, P: Stavební stroje, Brno 2006
- MOTYČKA V.: Technologie staveb I, Technologie provádění střešních pláštů, Brno 2005
- HRAZDIL, V.: Ekologie a bezpečnost práce, Brno 2009
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- Vyhláška 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavební řádu (stavební zákon), v platném znění
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v platném znění
- NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- ČSN 01 3481 - Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí
- ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb- kreslení výkresů stavební části
- ČSN 73 6006 - Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
- ČSN ISO 1803 - Pozemní stavby - Tolerance - Vyjadřování přesnosti rozměrů - Zásady a názvosloví
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 12 350-1- Zkoušení čerstvého betonu -Část 1: Odběr vzorků
- ČSN EN 206 – Beton- Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 0420-1 - Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky
- ČSN EN 12649+ A1- Zhutňovače betonu a uhlazovací stroje-Bezpečnost
- ČSN 73 1332- Stanovení tuhnutí betonu
- ČSN EN 12 390-3- Zkoušení ztvrdlého betonu- Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- ČSN 73 1901 – Navrhování střech – Základní ustanovení

ČSN P 73 0606 - Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení

ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 3610 – Navrhování klempířských konstrukcí

Internetové zdroje

www.cuzk.cz

www.codexisonline.cz

www.peri.cz

www.heluz.cz

www.optigreen.cz

www.dek.cz

www.isover.cz

www.mapy.cz

www.google.com/maps

www.dopravni-znaci.eu

www.kaufdeinschild.de

www.bezpecnostni-tabulky.com

www.safetyshop.cz

www.pontte.cz

www.wcservis.cz

www.toitoi.cz

www.reoamos.cz

www.odpad-kontejnery.cz

www.e-rozvadece.cz

www.zeppelin.cz

www.tatra.cz

www.kohut.cz

www.manek.cz

www.domacitechnika.cz

www.emkol.cz

www.eva.cz

www.rothlehner.cz

www.filamos.cz

e.coleman.cz

www.puvap.cz

www.paclik.cz

www.svp.cz

www.bagry.cz

www.nakladni.tiptrucker.cz

www.mascus.cz

www.nakladni-vozy.yauto.cz

www.schwing.cz

www.badie-na-beton.cz

www.hrsystem.cz

www.pristrojenaplasy.cz

www.goldhofer.cz

www.jvsjeraby.cz

www.autojerabymalina.cz

www.geoserver.cz

www.rucni-naradi.cz

www.gola-sada-tona.cz

www.levne-naradi.cz

www.grandic.cz

www.lumag.cz

www.bozpinfo.cz

www.topsafe.cz

www.abs-portal.cz

www.finalpur.cz

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 – Koordinační situace
- Příloha č. 2 – Časový a finanční plán objektový
- Příloha č. 3 – Propočet stavby dle THU
- Příloha č. 4 – Dopravní opatření
- Příloha č. 5 – Zařízení staveniště – zemní práce
- Příloha č. 6 – Zařízení staveniště – hrubá stavba
- Příloha č. 7 – Zařízení staveniště – dokončovací práce
- Příloha č. 8 – Plán nasazení strojů
- Příloha č. 9 – Počet pracovníků v čase
- Příloha č. 10 – Časový plán hlavního stavebního objektu
- Příloha č. 11 – Časový plán hrubé vrchní stavby
- Příloha č. 12 – Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu
- Příloha č. 13 – Výkres bednění stropu – 2.NP, 1. pavilon
- Příloha č. 14 – Výkres bednění stropu – 2.NP, 2. pavilon
- Příloha č. 15 – Výkres bednění stropu – 2.NP, 3. pavilon
- Příloha č. 16 – Detail A
- Příloha č. 17 – Detail B
- Příloha č. 18 – Kotvící systém střecha SS01
- Příloha č. 19 – Kotvící systém střecha SS05
- Příloha č. 20 – Kotvící systém střech SS02, SS03, SS04
- Příloha č. 21 – Detail kotvícího prvku – střecha SS01
- Příloha č. 22 – Detail kotvícího prvku – střecha SS02
- Příloha č. 23 – Detail kotvícího prvku – střecha SS03
- Příloha č. 24 – Detail kotvícího prvku – střecha SS04
- Příloha č. 25 – Detail kotvícího prvku – střecha SS05